

Opinnäytetyö AMK

Konetekniikan koulutusohjelma

2020

Tomi Sinkkonen

KONEPAJAYRITYKSEN TOIMINNAN KEHITTÄMINEN



Tomi Sinkkonen

KONEPAJAYRITYKSEN TOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyössä selvitettiin alihankintateollisuudessa toimivan konepajayrityksen nykytilaa ja etsittiin ratkaisuja päivittäisen työn kehittämiseksi. Yrityksen tilauksista noin 75 % on kokonaan uusia töitä, joita ei ole valmistettu aiemmin. Tuotteet ovat monipuolisia koneistusta vaativia korjaus- ja huoltotöitä sekä asiakkaiden piirustuksista valmistettavia osia. Kysynnän ennustaminen on haastavaa ja tilauksien läpimenoaikoja ei täysin tunneta.

Teoriaosuudessa avattiin kohdeyrityksen tuotantoprosessiin liittyvää teoriapohjaa. Jälkimmäinen teoriaosuus käsittelee työssä ehdotettuja ja käytettyjä kehittämisen menetelmiä. Työn empirisessä osuudessa haastateltiin henkilöstöä, havainnoitiin tuotantotilaa ja mallinnettiin sekä analysoitiin prosesseja.

Työn tuloksena saatiin selville päivittäisen työn ongelmia ja lukuisa määrä kehityskohteita. Kehitysehdotuksina esitettiin muun muassa kustannustehokkaan 5S-työkalun käyttöönottoa tuotantoon ja luotiin tiedonkulun katkoksiin lomake helpottamaan päivittäistä työtä. Tämän lisäksi liiketoiminnan kehittämiseksi esitettiin ratkaisuja liittyen layoutin, tuotannonohjauksen sekä läpimenoaikojen havaittuihin ongelmiin.

Työn myötä yrityksen tietoisuus tuotannon päivittäisistä ongelmista on lisääntynyt, jonka johdosta päätöksenteko tuotannon nykytilan kehittämisestä on helpompaa.

ASIASANAT:

alihankinta, kehittäminen, PK-yritys, konepaja

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical Engineering

2020 | 64 pages, 3 pages in appendices

Tomi Sinkkonen

DEVELOPMENT OF A MACHINING WORKSHOP

The purpose of this thesis was research and develop the current state of a machining workshop operating in the subcontracting industry, to find areas for improvement and propose solutions to problems in order to develop daily work. Approximately 75 % of the company's total orders are products that have not been manufactured before. The products are versatile repair and maintenance work that requires machining, and the manufacturing of entirely new parts from the customer drawings. Demand forecasting is challenging and lead times for orders are not fully known.

The theoretical section opens a theoretical base related to the company's production. The latter theoretical part deals with the development methods proposed and used in the thesis. In the empirical part of the work the personnel was interviewed, the machining workshop facility was observed and processes were modeled and analysed.

As a result of the thesis, problems of daily work and several areas for improvement were identified. The proposals for improvement included the introduction of a cost-effective 5S-tool for production and the creation of a new form to improve the daily information flow. In addition to this, for the development of the business solutions to the problems identified with the layout, production control and product lead times were presented.

The study has increased the company's awareness of the daily problems in production and makes decision-making of the development on the current state of the operations easier.

KEYWORDS:

subcontracting, development, SME, machining workshop

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
1.1 Tutkimusmenetelmät	6
1.2 Toimeksiantaja	7
1.3 Tutkimuksen rajaukset	7
2 TUOTANTOTOIMINTA	8
2.1 Tuotantotyyppi	8
2.2 Tuotannonohjaus ja suunnittelu	9
2.3 Tuotantoprosessi	10
2.4 Läpimenoaika	12
3 KEHITTÄMISEN MENETELMIÄ	15
3.1 Prosessin mallinnus	15
3.2 Lean	17
3.3 5S	18
4 NYKYTILAN KARTOITUS	20
4.1 Yleistä tietoa Askon Groupista	20
4.2 Tuotantotilat ja valmistus	21
4.3 Asiakastuotteet ja valmistusmäärät	21
4.4 Havainnointi	22
5 TYÖN TOTEUTUS	29
5.1 Puolistrukturoitu haastattelu	29
5.2 Tilaus-toimitusprosessi	31
5.2.1 ERP-prosessin kuvaus	31
5.2.2 Tilaus-toimitusprosessin kuvaus	33
5.3 Tilaus-toimitusprosessin työnkulkujen kuvaus ja havainnot	35
5.3.1 Työnkulkujen kuvaus	35
5.3.2 Prosessin analyysi ja havainnot	37
6 TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET	39
6.1 Haastatteluiden ja prosessin tulokset	39
6.2 Kehitysehdotukset	41

7 JATKOKEHITYSKOhteet	45
7.1 Layout	45
7.2 Tuotannonohjaus	47
7.3 Tuotteet ja läpimenoajat	49
8 POHDINTA	51
8.1 Viittaukset tutkimuksiin	51
8.2 Pohdinta	55
9 YHTEENVETO	58
LÄhteet	60

LIITTEET

Liite 1. Haastattelurunko.
Liite 2. Tiedonkulun lomake.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella yrityksen nykytilaa, etsiä kehityskohteita ja esittää ongelmiin ratkaisuja päivittäisen työn kehittämiseksi. Kehittämiskohteista pyritään löytämään ajankohtaiset ja helpoiten ratkaistavissa olevat kohteet, joihin etsitään ratkaisuja. Työn lähtökohtana oli ajankohtainen tarve ratkaisuihin tehostaa päivittäisiä toimintoja ja parantaa asiakastyytyväisyyttä. Nykytilan kehityskohteiden kartoittaminen aloitettiin konepajan tuotantotiloja havainnoimalla. Lisätietoja pyydettiin henkilökohtaisilla tiedonannoilla sekä valmistuksen työntekijöiden haastattelujen avulla. Tämän lisäksi yrityksen tilaus-toimitusprosessi prosessi mallinnettiin ja analysoitiin.

Suomessa on vajaat 300 000 yritystä pois lukien maa-, metsä- ja kalatalous. Yritykset työllistävät noin 1,5 miljoonaa ihmistä. Yrityksistä 93 % on alle 10 hengen mikroyrityksiä, jotka työllistävät 23 % työvoimasta. Yli puolet liikevaihdosta ja kaikista työpaikoista on mikro- tai PK-yrityksissä. PK-yritykset tarjoavat korkeakoulutetuille kiinnostavia laajalaisia tehtäviä ja niiden tarjoamia työpaikkoja on valittavana paljon. (Niinimäki 2019.)

1.1 Tutkimusmenetelmät

Työ on jaettu teoria- ja empiirisiin osuuksiin. Teoriaosuudessa syvennyttään yrityksen tuotantotoiminnan yleisiin toimintatapoihin ja piirteisiin sekä tämän jälkeen esitellään työssä käytettyjä ja ehdotettuja kehittämisen menetelmiä. Työn empiirinen osuus alkaa nykytilan kartoittamisella, josta tietoa hankittiin havainnoimalla sekä johdon avoimilla haastatteluilla ja jota jatkettiin valmistuksen työntekijöiden puolistrukturoiduilla haastatteluilla.

Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset ovat kaikille samat ja haastattelulle on mietitty teemat. Haastattelu on osittain järjestelty ja osittain avoin haastattelu, sekä sijoittuu formaaliudessaan täysin strukturoidun lomakehaastattelun ja teemahaastattelun välille. Puolistrukturoitu haastattelu sopii tilanteisiin, jossa tietoa halutaan tietyistä asioista, eikä haastateltavalle haluta tai ole tarpeellista antaa tilanteessa suuria vapauksia. (KvaliIMOTV 2019.) Työn lopussa tuodaan esille jatkokehityskohteita, joiden tutkiminen edellyttäisi tarkempaa tarkastelua ja joihin puuttuminen toisi enemmän stabiiliutta päivittäiseen toimintaan.

Tutkimus on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus. Lähtökohtana laadullisessa tutkimuksessa on todellisen elämän kuvaaminen, jossa pyritään tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. (Hirsjärvi ym. 2007, 157.)

1.2 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana tässä opinnäytetyössä toimii Askon Group, Kaarinan asennus- ja koneistuspalvelu Oy. Askon Group tarjoaa monipuolisia kunnossapito-, asennus- ja koneistuspalveluja eri teollisuuden aloille Varsinais-Suomen alueella. Askon Groupin asiakkaita ovat muun muassa Kone, Konecranes, Meyer Turku, Orion, VR Group sekä moni muu. (Askon Group 2019.)

Kaarinan asennus- ja koneistuspalvelu Oy on perustettu vuonna 1981. Vuonna 2014 tapahtuneen yrityskaupan myötä Kaarinan asennus- ja koneistuspalvelu Oy brändättiin vuonna 2015 Askon Groupiksi. Yrityksen päätoimialana ovat teollisuuden alihankintatyöt. Liikevaihto viime tilikautena oli noin 1,2 miljoonaa euroa ja yritys työllistää tällä hetkellä 12 henkilöä. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 8.11.2019.)

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää yrityksen tuotannon ja päivittäisten toimintojen nykytilanne ja tuoda yritykselle esille eri kehityskohteita. Opinnäytetyön tavoitteena on löytää kehityskohteiden joukosta ajankohtaiset ja helposti ratkaistavissa olevat ongelmat sekä esittää kohteisiin ratkaisuja.

Yrityksessä on otettu käyttöön vuonna 2014 toiminnanohjausjärjestelmä ja sen tarkempi tutkiminen tai parempi hyödyntäminen päivittäisessä toiminnassa rajataan pois. Yritys tarjoaa myös asiakkailleen asennus- ja huoltopalveluita, mutta tämä opinnäyte käsittelee ainoastaan koneistuspalveluita ja konepajan tuotantoprosessia.

2 TUOTANTOTOIMINTA

Termillä 'tuotanto' viitataan yrityksen kaikkiin toimintoihin, joita tarvitaan tuotteiden ja palveluiden aikaansaamiseksi. Yrityksen päätoimintojen ja tuotannon välisiä rajoja ei voi määrittää kovin tarkasti, sillä eri toiminnot osallistuvat tuotantoon eri tavoin. Tuotannon osana valmistus rajautuu materiaalin olomuotoa muuttaviin tehtäviin, kun taas myynti ja markkinointi osallistuvat tuotantoon tuotteen vaatimusten määrittelyn, kysynnän ja tilausten hallinnan osalta. Määritelmän mukaan tuotanto sisältää kaikki toiminnot, jotka liittyvät tuotteen tai tuote-erän aikaansaamiseen. Koska tuotannon määrittely on laaja, on tuotannon ohjaamisessa sekä tuotantojärjestelmien kehittämisessä otettava huomioon eri toimintojen väliset riippuvuus- ja vuorovaikutussuhteet. (Martinsuo ym. 2016, 114.) Keskeiset tavoitteet tuotantotoiminnalle on asiakasarvon toteutuminen, kustannustehokkuus, toimituskyky, laatu ja joustavuus. Yrityksen tuotantotoimintaa ohjaavat liiketoimintastrategiassa tehdyt valinnat ja liiketoiminnan tavoitteet. (Martinsuo ym. 2016, 117.)

2.1 Tuotantotyyppi

Yrityksessä tuotannon ohjausperiaate voi lähteä liikkeelle varastotasosta tai tilauksista. Tilausohjautuvassa tuotannossa valmistuksen aloittaa asiakkaan tilaus eli todellinen kysyntä. Tilausohjautuvia tuotteita ovat asiakaskohtaiset, räätälöidyt tuotteet, joissa asiakas osallistuu tuoterakenteen tai toimitustavan määrittelyyn, esimerkiksi mittoihin leikatut levyt tai putket. Tilausohjautuvissa tuotteissa varastoon valmistaminen on kannattamatonta, jos vakiotuotteista on olemassa lukuisia erilaisia variaatiota. Asiakaskohtaisen räätälöinnin nopeuttamiseksi voidaan tarvita puolivalmisteita. (Martinsuo ym. 2016, 116.)

Jatkuvuus tuotannossa liittyy tuotannon eräkokoon ja toistuvuuteen. Erä koko yksittäistuotannossa on yksi kappale ja kappaletta ei toisteta jatkuvasti vaan tuotteet eroavat edeltäneistä sekä seuraavista tuotteista. Oletuksina yksittäistuotannossa ovat pieni menekki ja tilausten epäjatkuvuudet, mikä on ominaista projektituotannossa. Tuotteita ei kannata tai voi varastoida, vaan valmistus on tilausohjautuvaa. (Martinsuo ym. 2016, 116.)

2.2 Tuotannonohjaus ja suunnittelu

Huomion kohteena tuotannonohjauksessa on yrityksen toimintojen joukko, joilla palveluja ja tuotteita tuotetaan. Tuotannonohjauksessa tarvitaan joitain yleisiä ohjausperiaatteita ja sääntöjä, joita on tarpeen noudattaa tuotannon suunnittelussa sekä toteutuksessa. Ohjauksen periaatteet, menetelmät ja tehtävät riippuvat eri tekijöistä, kuten toimialasta, tuotteiden erityispiirteistä, tavoitteista ja tuotantojärjestelmästä. Tuotannonohjauksen voi tulkita vaiheittain etenevänä prosessina, jossa saatavilla olevaa ennustetietoa kysynnästä tarkennetaan sekä sovelletaan toiminnan ohjauksessa. Päätöksenteon tueksi tuotantojärjestelmän tulisi olla ohjattavissa eli siitä olisi saatava ajankohtaista tilanne- ja ennustetietoa. Tuotannonohjausta kuitenkin tehdään muuttuvassa ympäristössä, jossa tapahtuu toistuvasti uusia päätöksentekoon vaikuttavia asioita eli tuotannonohjaus on nähtävä uudelleenjärjestelyä edellyttävänä, joustavana ja dynaamisena ilmiönä. (Martinsuo ym. 2016, 117–119.)

Lähtökohtana tuotannon kapasiteetin ja kuormituksen ohjaukseen on tieto kysyntäennusteista, todellisista tilauksista sekä tuotantostrategian keskeisistä valinnoista (Martinsuo ym. 2016, 119). Kokonaissuunnittelun tärkeimpiä lähtökohtia ovat tuotteiden kysyntäennusteet ja todellinen tilauskanta. Tilaukannalla tarkoitetaan vahvistettuja asiakastilauksia, kun taas myyntiennusteita voidaan tehdä aikaisemman toteutuneen tilauskannan, markkinoista saatavan trendi- tai muun tiedon, kausivaihtelun, ajankohdan ja muun ennustetiedon pohjalta. Myyntiennusteiden avulla voidaan ennakoida kysyntää sekä sopeuttaa kapasiteettia, varastoja sekä prosesseja tulevaisuuden tarpeisiin. Tuotannon suunnittelussa tarvitaan molempia, koska pelkästään tilauskantaan perustuva tuotannon suunnittelu on kankeaa ja myöhäistä. (Martinsuo ym. 2016, 120.)

Tuotannon suunnittelu voidaan jakaa eri aikajänteillä tapahtuvaan suunnitteluun, joita ovat hienosuunnittelu, karkeasuunnittelu, kokonaissuunnittelu ja strateginen suunnittelu (Martinsuo ym. 2016, 120).

Kokonaissuunnittelulla tarkoitetaan tuotannon kokonaisvolyymien, resurssitarpeen, varastojen ja hankintojen ylimmän tason keskipitkän aikajänteen tavoitteiden ja toimenpiteiden suunnittelua. Päätehtävänä on varmistaa, että kokonaisvolyymi vastaa tarvetta eli kokonaiskysyntää. Kokonaissuunnittelussa tuotetut tiedot toimivat karkea- ja hienosuunnittelun lähtötietoina. Kokonaissuunnittelussa on hallittava kokonaisvolyymien vaihtelu suhteessa kokonaiskysynnän vaihteluun, sillä tuotteiden tarve ei jatku tasaisena vaan

vaihtelee. Kysynnän vaihtelu voi taas olla satunnaista, kausittaista eli toimialasyklistä, vuodenaikavaihtelusta johtuvaa tai trendimäistä eli pidemmällä aikajänteellä tiettyyn suuntaan kehittyvää. Kysynnän vaihdellessa voi yrityksen olla vaikea säädellä kapasiteettia samalla tahdilla. (Martinsuo ym. 2016, 120–121.)

Eri keinoja kokonaisvolyymivaihteluiden ja kysynnän hallinnan käytännön toteutukseen ovat (Martinsuo ym. 2016, 122.):

- resurssijousten käyttö eli henkilöstön palkkaaminen, uudet koneet ja laitteet, ylityö ja vuokratyövoima, alihankkijat
- tuotteiden varastointi eli varmuusvarastot ja varastot asiakkaan tiloissa
- toimitusaikamuutokset eli toimituksen viivästyttäminen tai toimittamatta jättäminen
- kysyntään vaikuttaminen hinnoittelulla tai markkinoinnilla.

Resurssien käytön suunnittelu on tuotantoerien resurssitarpeen arviointia ja päätöksiä resurssien kohdentamisesta. Kokonaisaikataulun rinnalla on tarvetta laskea tuotannon vaatimat resurssit, henkilöt, että koneet, ja tehdä suunnitelma resurssien käytöstä, jotka määritellään yleisellä tasolla eli puhutaan karkeasuunnittelusta. Karkeasuunnittelussa tunnistetaan karkea resurssitarve ja tässä vaiheessa ei tarvita kuormituksen yksityiskohmaisempaa tarkastelua vaan tehtaan kokonaiskapasiteetti on riittävän tarkka karkeasuunnittelun tarpeisiin. Toimitusaikaa, tuotantoerien kokoa tai ajoitusta koskevia päätöksiä voidaan tehdä karkeakuormituksen perusteella. (Martinsuo ym. 2016, 124–125.)

Toimituskyky määrittää millaisia lupauksia yritys voi tehdä tuotteittensa toimitusajoista. Aikataulun ja resurssien suunnittelu liittyvät toimituskykyyn, jonka yritys voi käytännössä luvata asiakkailleen. Tilausohjautuvassa tuotannossa asiakkaalle täyttyvät toimitusajat pohjautuvat tuotannon karkeasuunnitteluun. (Martinsuo ym. 2016, 125.)

2.3 Tuotantoprosessi

Tuotantoprosessissa on kyse siitä, miten tuotannon resurssit järjestetään niin, että toteuttavat asiakasarvoa ja yrityksen tavoitteita. Tavoitteellisen kapasiteettitason saavuttamiseksi yritykseltä edellytetään investointeja laitteisiin ja koneisiin sekä prosessin ja valmistusmenetelmien suunnittelua. Tuotantoprosessissa sen sijaan on kyse siitä miten nämä organisoidaan niin, että ne tuottavat parhaalla mahdollisella tavalla tuotannolle

asetettuja tavoitteita. Laitteiden sijoittelun ja työnkulun kannalta toisistaan eroavia layout-tyyppejä ovat funktionaalinen layout, tuotantolinja-layout ja solu-layout. (Martinsuo ym. 2016, 131–132.)

Funktionaalinen layout soveltuu parhaiten tilanteeseen, jossa tuotantomäärät on pieniä ja erilaisia valmistettavia tuotteita on paljon. Tuotantoprosessin layout kannattaa optimoida kokonaisliiketoiminnan kannalta, mutta se on väistämättäkin kompromissi kysynnän, tuotevalikoiman laajuuden ja tuotteiden määrän liittyvien tekijöiden välillä. Tuotantoprosessin järjestely kannattaa miettiä niin, että materiaalien kuljetuskerrat ja -matkat osastojen ja työpisteiden välillä olisivat mahdollisimman vähäisiä. Tuotantoprosessiin liittyvät tukipalvelut kannattaa sijoittaa lähelle palvelutarvetta ja tuotantoprosessia suunnitellessa tulee ottaa huomioon myös eri valmistusvaiheiden erityistarpeet sekä työturvallisuus ja -tyytyväisyys. (Martinsuo ym. 2016, 131–132.)

Funktionaalisessa layoutissa tavoitellaan tuotannon joustavuutta, jossa työpisteet ja laitteet on järjestetty ryhmiin tehtävien samankaltaisuuksien mukaan. Tehtaalla voi olla raaka-aineen leikkaamiseen, yhdistämiseen ja pintakäsittelyyn omat tilansa. Laitteet ja koneet ovat tyypillisesti moniin tarkoituksiin soveltuvia yleiskoneita, joilla voidaan valmistaa eri tuotteita joustavasti. Koska tuotevalikoima on laaja, tuotekohtaiset tuotantomäärät vaihtelevat ja työnkulut tuotteiden kesken poikkeavat toisistaan, automaatiosta ei saada hyötyä materiaalin käsittelyssä. (Martinsuo ym. 2016, 132.)

Funktionaalisessa layoutissa tuotannonohjaus pohjautuu siihen, miten eri koneille jonotavat työt aikataulutetaan ja järjestellään. Keskeisenä haasteena on työpisteiden välisten siirtomatkojen ja -kertojen minimointi ja töiden siirto työvaiheesta toiseen. Funktionaalisessa layoutissa on tavallista, että kustannuksia aiheutuu materiaalin kuljettamiseen, käsittelyyn ja varastointiin kuluneesta ajasta johtuen työpisteiden välisistä etäisyyksistä. (Martinsuo ym. 2016, 132.)

Tuotantoprosessin tuottavuus riippuu tuotantoprosessin teknisen järjestelyn lisäksi siitä, millaisilla työmenetelmillä prosessia ja sen osatehtäviä toteutetaan. Tehokkuudella tarkoitetaan resurssien kohdentamista oikeanlaiseen tekemiseen sekä niiden korkeaa käyttöastetta. Hyvin suunniteluilla ja tehokkailla työmenetelmillä varmistetaan, että tuote voidaan valmistaa nopeasti, edullisesti ja laadukkaasti. (Martinsuo ym. 2016, 137.)

Työmenetelmät perustuvat tuoterakenteeseen, tuotteilta vaadittuihin ominaisuuksiin ja tunnistettuihin hyviin käytäntöihin ominaisuuksien aikaansaamiseksi. Työmenetelmiä voidaan tarkastella yksittäisen työvaiheen tai laajemman kokonaisuuden, esimerkiksi koko tuotantoprosessin näkökulmasta. Työmenetelmien suunnitteluun voidaan sisällyttää kaikki keskeiset edellytykset, miten määritelty tuotantoprosessi saadaan toteutettua tehokkaasti. Osa-alueita ovat ainakin seuraavat (Martinsuo ym. 2016, 139.):

- työnkulun suunnittelu
- työtilan ja -olosuhteiden suunnittelu
- koneiden, laitteiden ja työvälineiden suunnittelu ja valinta
- koneiden, laitteiden ja työvälineiden käyttötapa
- yhteistyötapojen suunnittelu.

2.4 Läpimenoaika

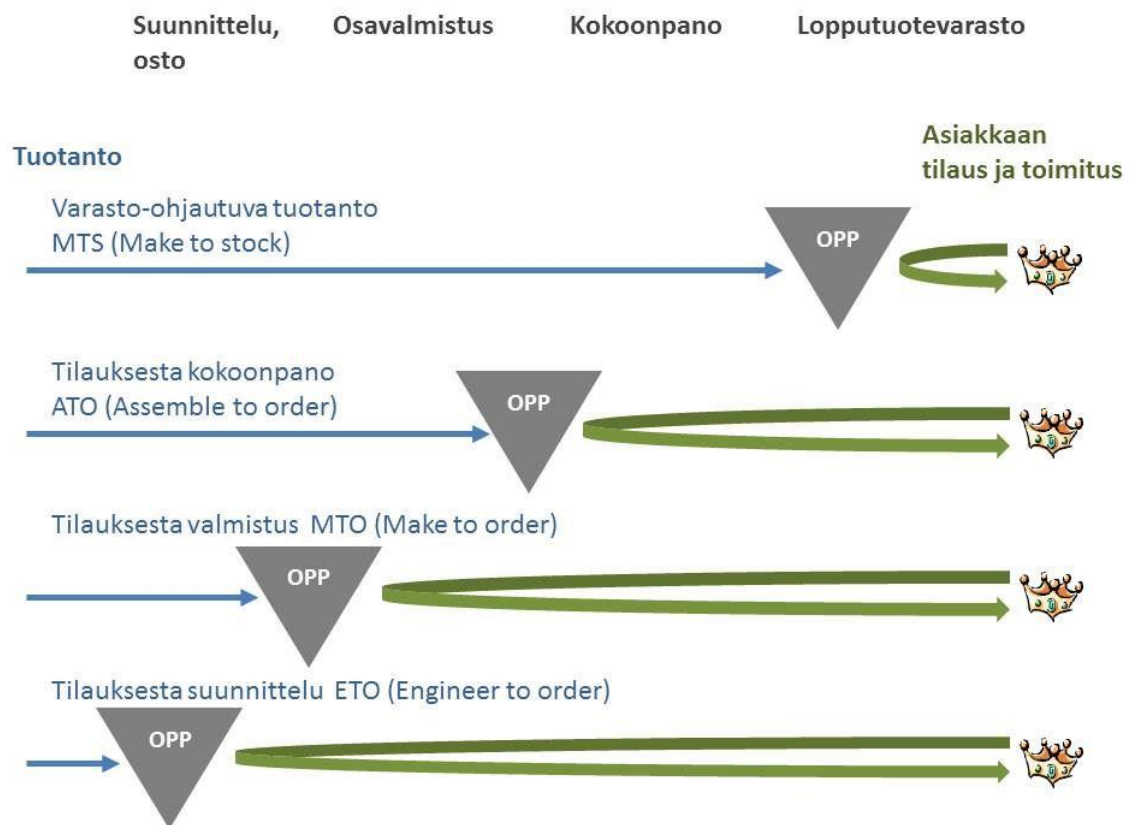
Läpimenoaikoja toimitusprosessissa on useita, kuten:

- valmistuksen läpimenoaika
- tilaus-toimitusprosessin läpimenoaika
- toimitusaika
- kokonaistoimitusaika.

Valmistuksen läpimenoaika on aika, joka kuluu valmistuksen aloittamisesta tuotteen valmistumiseen. Tilaus-toimitusprosessin läpimenoaika tarkoittaa aikaa, joka kuluu tilauksen käsittelystä tuotteen lähettämiseen. Toimitusaika on asiakkaan tilauksesta ja tuotteen vastaanottamiseen kuluva aika. Kokonaistoimitusajalla tarkoitetaan aikaa, jolloin asiakas oivaltaa tarpeen ja milloin asiakas alkaa hyötyä hankinnasta. (Laamanen & Tinnilä 2009, 101.)

Läpimenoajan osatekijöitä voivat olla tilauksen valmistelu-aika, jonotusaika, kuljetusaika, valmistusaika ja tarkastukseen kuluva aika. Jokaiseen prosessin toimintoon taas liittyy siirto-, odotus-, aloitus-, suoritus- ja lopetusaika. Prosessin läpimenoaikaa voidaan lyhentää suunnittelemalla prosessin vaiheet uudella tavalla. (Laamanen & Tinnilä 2009, 102.)

Tyypillisessä liiketoiminnassa lisäarvoa tuottavan ajan osuus koko ajasta on usein alle 10 %:n luokkaa. Prosessien kehittämisessä on tärkeässä osassa läpimenoajan tarkastelu, koska tarkastelu johtaa väistämättä kysymykseen, miten poistaa odottamista sekä turhaa tekemistä eri prosesseista. Läpimenoaikojen lyhentäminen karsimalla hukkaa ja odottamista tarkoittaa samalla, että prosessi on paremmin hallinnassa, jolloin läpimenoaikoja lyhentämällä voidaan pienentää niiden vaihtelua. Asiakkaan näkökulmasta se tarkoittaa lyhyemmän toimitusajan lisäksi parempaa toimitusvarmuutta. Läpimenoajan lyhentämiseksi tulee ensin ymmärtää, miten pitkä läpimenoaika on, miten suuri hajonta siinä on ja miten se jakautuu prosessin eri vaiheiden kesken. (Logistiikan maailma 2019a.)



Kuva 1. Tilauksen kohdennuspiste (Logistiikan maailma 2019.)

Tilauksen kohdennuspiste (Kuva 1) vaikuttaa tuotantoon, tuotannonohjaukseen sekä yrityksen muuhun toimintaan. Kohdennuspiste määrittää asiakastilauksen läpäisyaikaa eli mitä lähempänä asiakasta kohdennuspiste on, sitä lyhyempi on tilauksen toimitusaika. Varasto-ohjautuvassa tuotannossa asiakas saa tuotteen nopeammin kuin tilauksesta valmistettavan. Asiakkaan lyhyt toimitusaikavaatimus johtaa usein lähempänä asiakasta sijaitsevaan kohdennuspisteeseen. Kohdennuspiste sijaitsee kauempana asiakkaasta, mikäli on suuri määrä tuotevariaatioita ja huono ennustettavuus. (Logistiikan maailma 2019b.)

3 KEHITTÄMISEN MENETELMIÄ

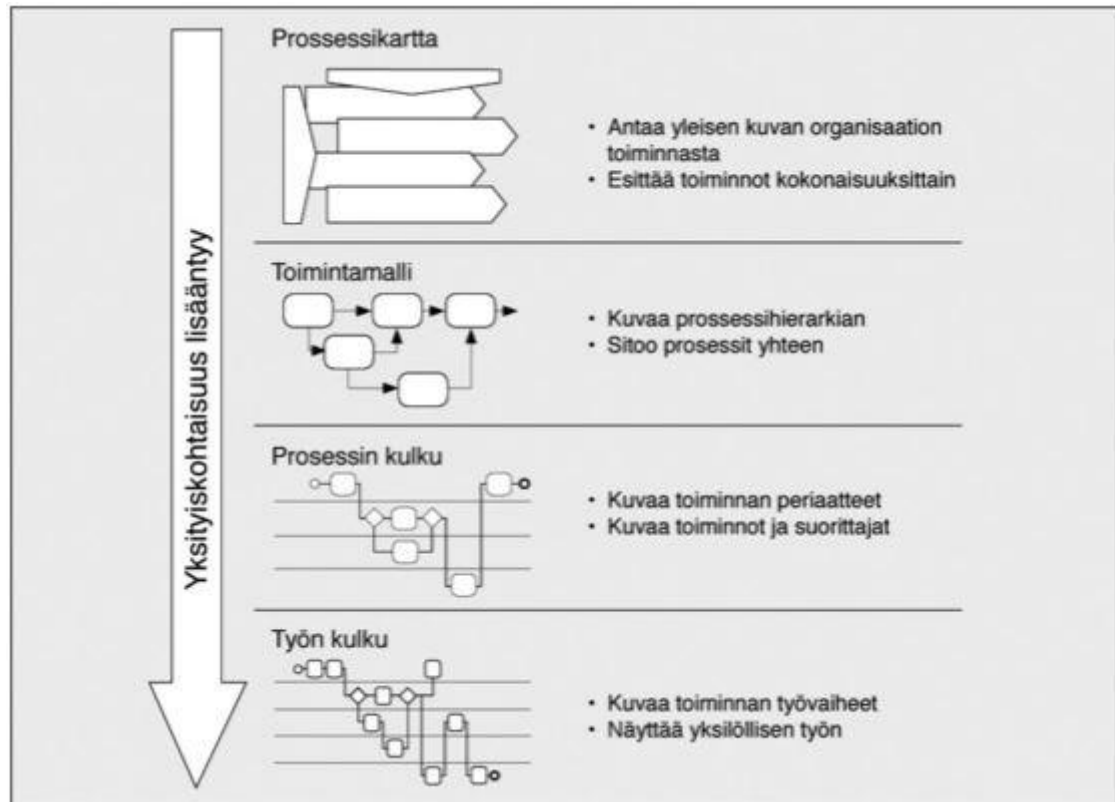
Yritysten toimintaympäristöt muuttuvat jatkuvasti, joten yritysten on kehitettävä toimintaansa, jotta ne pystyvät täyttämään asiakastarpeet ja menestyvät kilpailussa. Liiketoiminnan kannattavuuden, kilpailukyvyn ja jatkuvuuden parantamiseksi on olemassa useita eri keinoja. Kehittämisen eri tavoitteisiin ei voi esittää yhtä ainoaa oikeaa tapaa, joka täyttäisi kaikki tavoitteet. Toimitusketjun rakenne, organisaation kulttuuri sekä yrityksen johdon tahto ja sitoutuminen vaikuttavat siihen, millaiset toiminnan kehittämisen ratkaisut tuottavat parhaat tulokset yritykselle. (Martinsuo ym. 2016, 301.) Jokaisesta yrityksestä löytyy lähes rajaton määrä kehittämismahdollisuuksia ja kysymys on taidoista tunnistaa ne (Tuominen 2005, 8).

Tehokkuuden, tuottavuuden ja laadun kehittämisen eri keinoja ovat esimerkiksi (Martinsuo ym. 2016, 302.):

- kapasiteetin ja käyttöasteen parantaminen
- läpäisyaikojen lyhentäminen
- saannon parantaminen
- virheiden ja häiriöiden poistaminen
- työmenetelmien kehittäminen
- layoutin kehittäminen
- itseohjautuvuuden kehittäminen.

3.1 Prosessin mallinnus

Prosessi on joukko toisiinsa liittyviä resursseja ja toimintoja, joiden avulla syötteet muunnetaan tuotoksiksi. Mikä tahansa kehityskulku tai toiminta voidaan kuvata prosessina. Organisaation kannalta kiinnostavimpia ovat prosessit, jotka ovat tärkeimpiä organisaation menestymisen kannalta. (Laamanen & Tinnilä 2009, 121.)



Kuva 2. Prosessien kuvaustasot (JUHTA 2012.)

JHS152 (Julkishallinnon suositus) on tarkoitettu julkisen sektorin prosessien kuvaamiseen, joka käyttää Business Process Modeling Notation (BPMN) -standardin määrittämää symboliikkaa. Prosessien kuvauksia voidaan tehdä monella eri tasolla, joiden yksityiskohtaisuus vaihtelee. JHS152 -suositus (Kuva 2) jakaa prosessit neljään kuvaustasoon: prosessikarttaan, toimintamalliin, prosessin kulkuun sekä työn kulkuun. Eri tasojen kuvaukset voivat mennä päällekkäin organisaation koon, tehtävien monipuolisuuden ja kuvausten käyttötarkoitusten vuoksi. (JUHTA - julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012.)

Prosessikaavio on kaavion muotoon piirretty esitys, jossa esitetään tietyn prosessin toiminnot, tietovirrat roolit tai henkilöt. Prosesseja voidaan kuvata eri tarkoituksia varten, kuten tietojärjestelmien kehittäminen, prosessien johtaminen tai ongelmien ratkaisu. (Laamanen & Tinnilä 2009, 124.)

3.2 Lean

Leanin konsepti esiteltiin ensimmäisen kerran best selleriksi nousseessa ”*The Machine That Changed the World*” -kirjassa. Lean-tuotanto tekee vähemmästä enemmän: parasta laatua, toimitettuna oikeaan aikaan, asiakkaan tilaamissa määrissä, vähemmillä varastoilla, läpimenoajalla ja työtunneilla. Lean pohjautuu Toyotan tuotantosysteemiin (Toyota Production System – TPS), joka tuli aikoinaan tunnetuksi ylivoimastaan autoteollisuudessa. (Morgan & Liker 2019, 3.)

Lean on laatujohtamisen periaatteiden soveltamista tuottamiseen. Keskittymisestä yksittäisiin asioihin siirrytään kokonaisuuden optimoimiseen. Tavoitteena on tuottaa asiakkaalle parasta mahdollista arvoa tuottajan tarpeet huomioiden. Se tarkoittaa asiakastyytyväisyyden eli virtaustehokkuuden sekä tuottajatytytyväisyyden eli resurssitehokkuuden maksimointia. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2019b.)

Virtauksella tarkoitetaan asiakkaan tilauksesta käynnistyvää prosessia, jossa noudetaan asiakkaan tilauksen vaatima määrä raaka-aineita. Noudon jälkeen raaka-aineet etenevät valmistukseen ja valmis tilaus lähetetään välittömästi asiakkaalle. Pyrkimyksenä ja tavoitteena on tehdä prosessista mahdollisimman nopea ja tuottaa jatkuva, pysähtymätön virtaus. (Liker 2004, 90.)

Lean-organisaation tärkein periaate on virtaus. Se on tuotteen, materiaalin tai tiedon kulua prosessissa, jossa katkokset virtauksessa lisäävät hukkaa. Virtauksen saavuttaminen edellyttää Lean-työkalujen ja periaatteiden käyttöönottoa, joita voivat olla esimerkiksi ennaltaehkäisevä huolto, asetusajkojen lyhentäminen ja laadun ohjauksen menetelmät. Jatkuva virtausta on helpoin soveltaa toistuvissa tehtävissä, jossa työvaiheet voidaan kuvata ja poistaa hukkaa virtauksen luomiseksi. (Tuominen 2010, 72, 88.)

Toyotan seitsemän lisäarvoa tuottamatonta hukan päätyyppiä liiketoiminta- tai valmistusprosesseissa ovat seuraavat (Liker 2004, 28–29.):

- *ylituotanto* – tilaamattomien osien valmistaminen
- *odottelu* – työntekijät odottavat seuraavaa käsittelyvaihetta, työkalua, toimitusta
- *tarpeeton kuljettelu* – materiaalin, keskeneräisen työn tai osien tarpeeton kuljettaminen
- *ylikäsitteily* – tehoton käsittely kehnon työkalun tai muun johdosta, joka aiheuttaa tarpeetonta liikkumista ja virheitä tuotteeseen

- *tarpeettomat varastot* – liikaa raaka-ainemateriaalia tai keskeneräisiä tuotteita, mistä seuraa pidempiä läpimenoaikoja sekä varastokustannuksia
- *tarpeeton liikkuminen* – työntekijöiden turhat liikkeet työn aikana, kuten osien ja työkalujen etsiminen
- *viat* – viallisten osien tuottaminen ja uudelleentyöstäminen
- Liker nimeää vielä kahdeksannen hukan tyyppin, joka on *työntekijöiden luovuuden käyttämättä jättäminen* eli ideoiden, taitojen ja parannusehdotusten hukkaaminen.

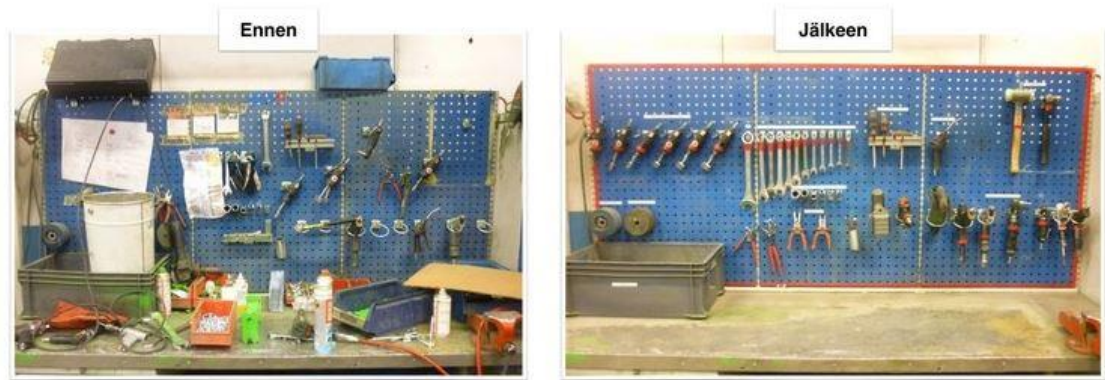
3.3 5S

5S on japanilainen viisiportainen kehitystyökalu, jonka avulla työpiste organisoidaan toimivaksi. 5S tulee sanoista Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ja Shitsuke. 5S auttaa pääsemään eroon tarpeettomista tavaroista ja helpottaa pitämään olennaiset tavarat sekä koko työympäristön järjestyksessä ja puhtaana. Seurauksena on toimivampi työpiste ja käytettävyyden parantuminen. 5S ymmärretään usein väärin ja sitä pidetään siivousohjelmana ja yksittäisenä parannuskampanjana. 5S ei kuitenkaan ole työtehtävien päälle liimattava toiminto, vaan päivittäinen ja omaan työhön kuuluva toimintamalli. Keskeisintä on poistaa ylimääräiset koneet, materiaalit ja työkalut, joita ei tarvita sillä hetkellä tehtävästä suoriutumiseen. Tavoitteena on lyhentää läpimenoaikaa ja saada virtaus nopeammaksi. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2019c.)

Hukka aiheuttaa vikoja, virheitä ja vahinkoja työpaikalla. Seuraavat 5S-vaiheet käsittävät joukon toimintoja eliminoimaan hukkaa (Liker 2004, 150.):

- lajittele (Seiri) – poistetaan kaikki esineet ja asiat, joita ei tarvita työssä
- järjestä (Seiton) – järjestetään jäljelle jääneille esineille omat paikat
- puhdista (Seiso) – pidetään työpiste siistinä ja palautetaan käytön jälkeen esineet takaisin omille paikoilleen
- standardoi (Seiketsu) – ylläpidetään ja valvotaan kolmea ensimmäistä S:ää standardoimalla saavutettu siisteystaso
- ylläpidä (Shitsuke) – sitoudutaan ylläpitämään käyttöönotettuja menetelmiä.

Lean-polku aloitetaan usein 5S-työkalulla, koska se on konkreettinen ja sillä saavutetaan näkyviä tuloksia nopeasti.



Kuva 3. 5S-työkalu (Lean Lion Oy 2019.)

5S-työkalun käytön hyötyjä ovat ainakin seuraavat (Lean Lion Oy 2019.):

- se parantaa yrityksen siisteyttä, järjestystä ja työturvallisuutta
- työn tekeminen nopeutuu ja helpottuu
- työviihtyvyys lisääntyy
- vähentää työvälineiden hukkumista ja kustannuksia
- työn tuottavuus paranee.

4 NYKYTILAN KARTOITUS

Yrityksen nykytilaa kartoitettiin itse havainnoimalla sekä haastatteleamalla työntekijöitä. Haastattelumenetelmänä käytettiin avointa haastattelua, joka on kaikista haastattelun muodoista lähimpänä keskustelua. Avoimilla haastatteluilla selvitettiin yrityksen yleisiä pääpiirteitä.

Haastateltavina nykytilan kartoituksessa olivat operatiivisen johdon työntekijöitä. Haastatteluiden ulkopuolelle jätettiin yrityksen huolto- ja talousasiasta vastaavat työntekijät. Haastatteluiden avulla pystyttiin kartoittamaan toimintaa, ongelmia ja kehityskohteita kokonaisvaltaisesti.

4.1 Yleistä tietoa Askon Groupista

Askon Group ei valmista omia tuotteita vaan sen päätoimialaa ovat teollisuuden alihankintatyöt. Alihankintaa on valmistus, jossa valmistuttajayritys tilaa alihankkijayritykseltä tuotteita joiden suunnittelusta ja markkinoinnista valmistuttajayritys vastaa. Alihankkijayritys valmistaa tuotteita vain toisille yrityksille tilauksien mukaan. (Tilastokeskus 2019.)

Yrityksen suurimpia kilpailutekijöitä markkinoilla ovat nopea toimitusaika ja monipuolisuus. Asiakkaan tarve pyritään tyydyttämään mahdollisimman nopeasti ja usein asiakkaan kokema toimitusaika koko tilaus-toimitusprosessissa on vain 2 viikkoa. Monipuolisuudella tarkoitetaan sitä, että lähtökohtaisesti asiakkaan tuote valmistetaan tavalla tai toisella. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 14.10.2019)

Yritys käsittelee vuodessa noin 1 000 tilausta, mutta luku ei sisällä pelkästään koneistus- ja huoltotyötä vaan siihen kuuluvat myös palveluina myydyt asennus- ja muut työt eri asiakasyrityksissä. Hitaana kuukautena käsitellään noin 60 tilausta ja nopeana noin 100. Tuotannon volyyminvaihtelu kuukausittain ei ole suurta, mutta sitä on toisinaan havaittavissa. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 17.10.2019)

Laatukäsikirja on tehty ISO 9001 -standardin mukaan ja otettu käyttöön vuonna 2014, mutta sitä ei ole auditoitu tai sertifioitu, koska asiakkaat eivät tällä hetkellä vaadi sitä. Asiakkailla ei tyypillisesti ole suurempia asiakasvaatimuksia esimerkiksi pinnankarheuk-

sien tai muun suhteen, vaan he arvostavat nopeaa ja monipuolista palvelua. Toimitusvarmuus on vuositasolla yli 90 %, mutta nopeina kuukausina se voi notkahtaa. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 25.10.2019)

4.2 Tuotantotilat ja valmistus

Yrityksen tuotantotilan koko on noin 400 m² ja se on jaettu alueina materiaalivarastoon, hitsaukseen, koneistukseen ja pakkaukseen. Valmistus on keskittynyt kevyeen manuaalikonestukseen ja tärkeimmät konekanta edustavat työkonet ovat erikokoisia manuaaliohjattavia jyrsimiä ja sorveja. Hitsaukseen ja levytöihin on olemassa TIG- ja MIG-laitteistoa, muutama levyleikkuri ja särmäyspuristin.

Yrityksessä on käytössä funktionaalinen layout, jossa laitteet ja työpisteet on järjestelty ryhmiin tehtävien samankaltaisuuksien mukaan. Tarkoittaen, että esimerkiksi hitsaus tehdään sille tarkoitettulle alueella, jossa on olemassa kohdepoisto hitsauskaasuille. Jyrsimet ja sorvit on ryhmitelty omille alueilleen ja koko koneistusalueella palvelee yksi kevyt 500kg:n siltanosturi sekä muutamia kääntöpuominostureita. Varastoitavia materiaaleja ovat muun muassa eri muovit, teräkset ja messinki, ja ne voivat olla pyörötankoina, levyinä, putkina, laattana tai tankoina. Materiaalit on myös merkitty värikoodein.

Tuotannon häiriöitä ei tällä hetkellä mitata tai seurata, mutta tyypillisiä häiriön aiheuttajia ovat työkoneluihin liittyvät sähkö- ja muut viat. Materiaalin hankinnat tehdään pääosin lähellä sijaitsevasta rautakaupasta ja yleisimmin käytettyjen materiaalien saatavuudessa tai toimituksissa ei ole ollut ongelmia. Rautakaupan sijainnin puolesta voidaan teoriassa ajatella, että rautakauppaa käytetään osittain omana varastona eli nopeassa materiaali-tarpeessa materiaali voidaan hakea heti. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 25.10.2019)

4.3 Asiakastuotteet ja valmistusmäärät

Askon Groupin valmistamat tuotteet tai työt konepajalla voidaan jakaa kahteen eri ryhmään. Ryhmä 1 on koneistettavia osia, joita valmistetaan asiakkaiden piirustusten pohjalta kokonaan alusta asti itse. Ryhmä 2 edustaa korjaus- tai huoltotyötä, joita asiakkaat lähettävät konepajalle korjaukseen.

Toiminnanohjausjärjestelmässä on tällä hetkellä noin 1 200 eri tuotetta tai palvelua eli luku sisältää myös kunnossapitotyöt eri asiakasyrityksissä. Eri asiakkaita on yli 100 ja noin 75 % töistä on kokonaan uusia töitä, joita ei ole valmistettu aiemmin. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 12.11.2019)

Suurin osa töistä on tilausohjautuvaa yksittäistuotantoa, jossa valmistuksen lähtökohta on asiakkaan tilaus eli todellinen kysyntä. Joitain tilauksia saatetaan valmistaa useampia kappaleita kerrallaan eli asiakas tarvitsee tietyn tyyppistä akselia kymmenen kappaletta. Pääsääntöisesti kaikki tilaukset otetaan vastaan, koska kysyntää on mahdoton ennustaa, asiakkaita halutaan palvella mahdollisimman hyvin ja sekä koska samalla varmistetaan yrityksen tilauskanta. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 14.10.2019)

Ryhmän 1 piirustusten pohjalta valmistettavat osat pystytään suurin piirtein kokemuksen perusteella arvioimaan, paljonko työhön tulee kulumaan aikaa. Osataan siis arvioida, miten kauan jyrsiminen, poraaminen tai sorvaus tulee kestämään. Ryhmän 2 korjaus- ja huoltotyössä on haastavaa, ellei mahdotonta arvioida valmistukseen kuluvaan aikaa, koska ei tiedetä, miten monta eri työvaihetta tai konetta korjaukseen tullaan tarvitsemaan. Työ saattaa sisältää esimerkiksi jyrsimistä ja hitsausta. Muun muassa tästä johtuen tuotannon aikatauluttaminen on vaikeaa. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 1.11.2019)

4.4 Havainnointi

Toimeksiantajan pyynnöstä nykytilan havainnointi aloitettiin asiakkaan näkökulmasta eli mihin asiakas kiinnittäisi huomiota tullessaan vierailulle yritykseen. Havainnointia jatkettiin tämän jälkeen uudella havainnointikierroksella, jolloin huomiota kiinnitettiin enemmän yksityiskohtiin. Havainnoinnilla etsittiin mahdollisia puutteita tai ongelmia tuotantotilasta.

Asiakkaan näkökulmasta havainnoituna tärkeimmäksi yksittäiseksi huomioksi muodostui konepajan yleinen siisteys ja järjestys (Kuva 4). Kulkuväylille, varastojen eteen, työpisteille ja -pöydille oli alkanut kerääntymään ylimääräistä tavaraa. Muutaman jyrsinkoneen ympärille oli rakennettu kuormalavoista korkeampi alusta, joka voidaan tulkita työturvallisuuteen liittyvänä ongelmana tällaisenaan (Kuva 5).

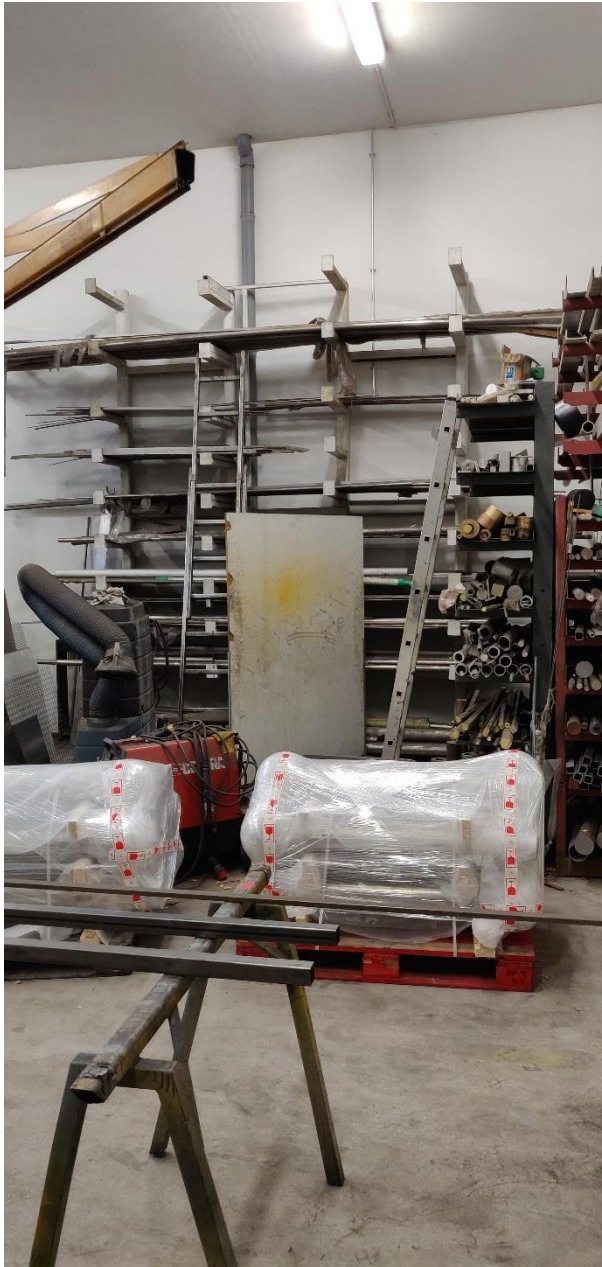


Kuva 4. Yhden jyrsimen työpiste



Kuva 5. Työturvallisuus - vaarana nilkat

Tarkemmalla havainnointikierroksella huomattiin puutteita varastojen hyllymerkinnöissä ja järjestyksessä, materiaalin hyllytyksessä, materiaalin siirto- ja nostovälineistössä sekä osittain työpisteiden sijoittelussa (Kuva 6, 7, 8, 9).



Kuva 6. Materiaalihyllyn eteen kerääntyneet tavarat



Kuva 7. Puuttuva nosturi materiaalin nostoihin



Kuva 8. Kulkuväylälle kerääntyneet tavarat



Kuva 9. Työpöydät jyrsimien edessä kuvassa oikealla

5 TYÖN TOTEUTUS

Yrityksen nykytilaa kartoitettiin kattavasti johdon avoimilla haastatteluilla ja havainnoinnilla. Kartoituksella löydettiin laajasti mahdollisia eri kehittämiskohteita, mutta kohteista ei keskusteluista huolimatta varsinaisesti löytynyt yhtä ainoaa aihetta.

Tässä luvussa kehittämiskohteista pyritään rajaamaan kohteita valmistuksen työntekijöiden puolistrukturoitujen haastattelujen avulla. Haastattelujen teemat valittiin havainnoinnin ja johdon avoimien haastatteluiden perusteella.

Päivittäistä työtä tutkitaan prosessien kuvaamisen avulla tavoitteena saada selville, miten tilaus-toimitusprosessi toimii ja tätä kautta paremmin ymmärtää päivittäistä toimintaa sekä prosessien välisiä riippuvuussuhteita.

5.1 Puolistrukturoitu haastattelu

Puolistrukturoitu haastattelu tehtiin alustavista havainnoista tuotantotilan kehityskohdista. Haastattelussa haastateltiin kaksi konepajan valmistuksen työntekijää heille sopivina aikoina. Valmistuksen henkilöstöstä ainoastaan työhön osallistuva työnjohtaja päätti jättää pois, että saataisiin puolueeton näkemys valmistuksen ongelmista tai kehityskohteista. Haastatteluun valitut teemat liittyivät muun muassa materiaalivarastointiin ja siirtoihin, työntekijöiden ammattitaitoon, työn suoritukseen liittyviin tekijöihin ja laadunvarmistukseen. (Liite 1)

Haastattelu pyrittiin rakentamaan niin, että se olisi aluksi mahdollisimman vähän johdattelua ja toisi mahdollisimman paljon työntekijän omia mielipiteitä julki, liittyen kuitenkin valittuihin teemoihin. Työntekijöille annettiin lopuksi mahdollisuus kertoa muista mahdollisista kehityskohteista haastattelun teemojen ulkopuolelta. Ennen haastattelun alkua haastateltaville kerrottiin, mistä tutkimuksessa ja opinnäytetyössä on kyse, ja mitä se käsittelee.

Haastattelun tavoitteena oli löytää ajankohtainen ja helpoiten ratkaistavissa oleva ongelmakohde tuotannosta. Opinnäytetyöntekijä löysi havainnointikierroksillaan ja keskustelujen avulla kehityskohteita. Kohteet valittiin haastattelun teemoiksi ja haastattelun avulla

pyrittiin saamaan vahvistus, kokeeko valmistuksen työntekijä samat asiat päivittäin ongelmaiseksi. Haastattelun tulokset tulisivat näyttämään suuntaa, mihin asiaan tai asioihin kannattaisi keskittyä nyt, ja mihin mahdollisesti tulevaisuudessa.

Haastattelun toissijaisia tavoitteita oli selvittää tai saada varmistus, että työntekijän ammattitaito, käytössä olevat työvälineet ja työohjeet ovat tehtävän tai työn vaaditulla tasolla.

Haastattelun rakenne ja kysymyksenasettelu

Haastattelun kaikkiin kysymyksiin pyrittiin miettimään tarkoitus. Kysymyksillä haluttiin lisätietoa valituista teemoista, mutta samalla etsittiin juurisyytä tietyille asioille. Havainnoinnilla esimerkiksi huomattiin varastojen eteen kertyneen tavaraa, joten asiaan liittyvät kysymykset olivat, löytääkö työntekijä aina materiaalin tai työn varastosta helposti vai puretaanko saapuva tavara lähtökohtaisesti varaston lattialle ilman hyllytystä. Jos taas työntekijä osaa kertoa, että varastossa on materiaaleille omat hyllypaikat, niin mistä joh-tuen kuormaa ei hyllytetä vaan jätetään kulkuväylille. Jos tavara kulkuväylillä haittaa materiaalin etsinnässä tai siirroissa, niin syy saattaa löytyä siitä, ettei sitä lähtökohtaisesti hyllytetä kuormaa purettaessa tai tavaroille ei ole merkittyä tai osoitettua paikkaa tuotantotiloissa. Lopussa materiaalivarastointiin liittyen kysyttiin kenen vastuulla on varaston ylläpito ja järjestys eli kokeeko kukaan työntekijöistä tai varaston parissa työskentelevistä osakseen ylläpitää varaston siisteyttä ja järjestystä. Vastauksien pohjalta muodostettiin käsitys minkä tason ongelmana varastointi ja siihen liittyvät toiminnot koetaan, eli onko ongelma ajankohtainen nyt vai mahdollisesti tulevaisuudessa.

Haastattelun kaikkiin kysymyksiin ei välttämättä myöskään tarvinnut löytyä vastausta. Jos tiettyihin kysymyksiin osattiin vastata heti, se kertoi, että asiaa on saatettu ajatella ja se saattaa vaivata päivittäin. Näitä kysymyksiä olivat liitteen 1 kysymykset 2.4, 4.3 sekä 7.1. Jos edellä mainittuihin kysymyksiin osattiin ylipäättään vastata, niin se osaltaan kertoo työntekijöiden potentiaalista kehittää työympäristöä ja omaa työtään.

Työntekijän palvelusaikaa yrityksessä kysyttiin haastattelussa sen vuoksi, että se voi vaikuttaa haastateltavan mielipiteisiin, näkemyksiin ja tätä kautta vastauksiin. Jos työntekijä on ollut pitkään yrityksen palveluksessa niin omalle työlleen saattaa tulla sokeaksi ja toisaalta paremmasta ei välttämättä tiedetä ja tästä syystä sitä ei osata kaivata. Yrityksen uudemmat työntekijät sen sijaan saattaisivat omata kokemusta muista saman alan vastaavista yrityksistä ja näin ollen osaisivat kertoa tarkemmin, missä ja miten voitaisiin parantaa.

Haastattelussa sivuttiin osittain myös valmistus- ja koko tuotantoprosessiin vaikuttavia tekijöitä. Tavoitteena oli esimerkiksi selvittää, osaavatko kaikki työntekijät ajaa trukkia ja tätä kautta purkaa saapuvaa materiaalkuormaa. Tällä olisi merkitystä koko tuotantoprosessin kulussa. Vaikka vastuu saapuvan tavaran purkamisesta koettaisiin olevan tietyllä henkilöllä, päivittäisen nopeuden kannalta olisi oleellista, että kaikki työntekijät osaisivat mahdollisimman paljon tehtäviä koko tuotantoprosessin sisällä. Näin kenenkään työ ei keskeytyisi pahasti tavaran saapuessa vaan saapuvaa kuormaa voi purkaa myös henkilö, joka on vähiten sidottu työhön sillä hetkellä.

5.2 Tilaus-toimitusprosessi

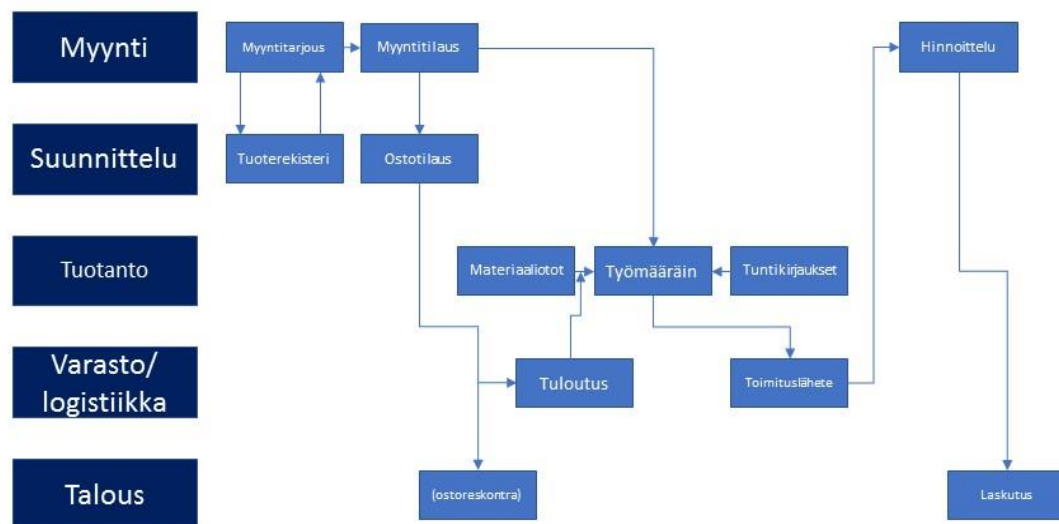
Keskusteluissa yrityksen johdon kanssa tuli esille, että yritys kärsii toisinaan tiedonkulun katkoksista. Ryhmän 1 koneistusta vaativat työt valmistuvat tuotannosta usein nopeasti eikä operaatiivisella puolella välillä tiedetä, milloin työ on valmis tai valmistunut. Satunnaisesti ei myöskään tiedetä, onko asiakkaalle jo ilmoitettu työn valmistumisesta tai jos on ilmoitettu, niin kuka on ilmoittanut. Suurin osa yrityksen kaikista tilauksista ovat nopeita ja pieniä tilauksia. (Jokinen, henkilökohtainen tiedonanto 25.10.2019)

Prosessin tutkimisen ja kuvaamisen tavoitteena oli saada selville, miten prosessi toimii ja tätä kautta paremmin ymmärtää prosessien välisiä riippuvuussuhteita. Prosessien läpikäymisen avulla ymmärretään myös paremmin tiedonkulkua ihmisten välillä. Prosessin kulut kuvataan yleisellä tasolla, jota täydennetään sanallisesti.

5.2.1 ERP-prosessin kuvaus

Opinnäytetyöhön ei suoraan kuulunut ERP-järjestelmä eli toiminnanohjausjärjestelmän tutkiminen tai tehokkaampi hyödyntäminen päivittäisessä toiminnassa. Yrityksessä oli kuitenkin aiemmin kuvattu toiminnanohjausjärjestelmän prosessi, joten sitä käytettiin apuna tuotantoprosessia tutkiessa. Keskustelujen kautta kävi ilmi, että prosessin kuvauksessa oli virheitä, joten se päätettiin samalla korjata. Seuraavaksi kuvataan toiminnanohjausjärjestelmän prosessi lyhyesti.

ERP-prosessi (Kuva 10) lähtee liikkeelle myyntitarjouksesta, jota verrataan yrityksen tuoterekisteriin ja uusi tuote lisätään rekisteriin, jos tarpeen. Tilauksesta tehdään myyntitilaus, materiaaleista tehdään ostotilaus ja tuotannolle lähetetään työmääräin. Materiaalien saapuminen tuloutetaan järjestelmään, jonka jälkeen tuotanto kirjaa materiaaliotot varastosta ja merkitsee työntekijöiden tuntikirjaukset työmääräimeen. Toimituslähete tuostetaan tarvittaessa vastaanottajan varastoa varten, työmääräin lähetetään tuntikirjauksiin hinnoitteluun, josta se lopuksi laskutetaan, kun asiakkaalle on ilmoitettu työn valmistumisesta tai asiakas on vastaanottanut ja tarkistanut tuotteen.

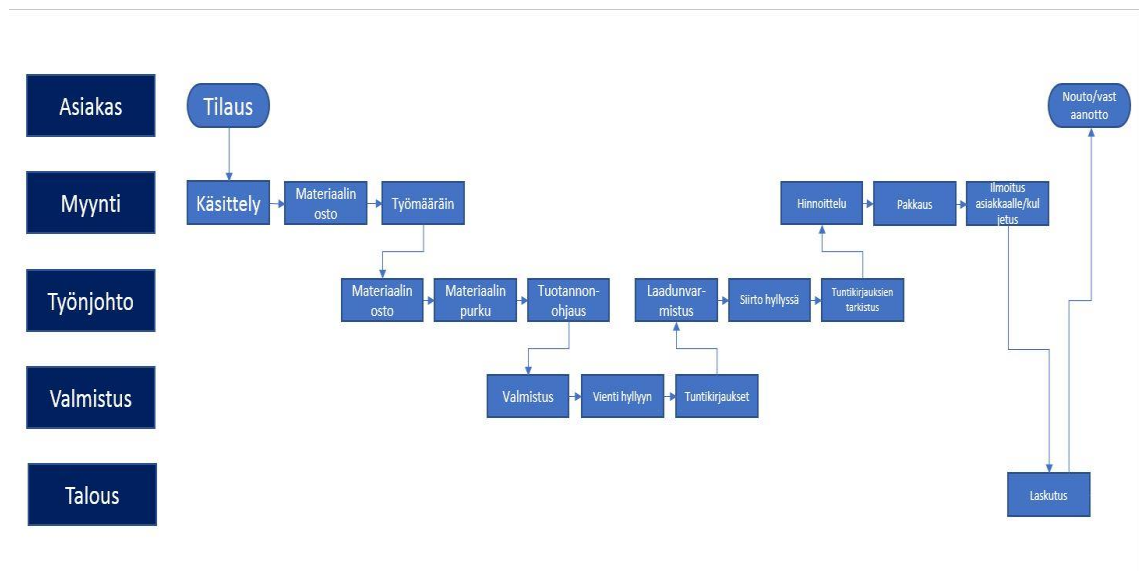


Kuva 10. ERP-prosessi

5.2.2 Tilaus-toimitusprosessin kuvaus

Vaihe 1

Tilaus-toimitusprosessin (Kuva 11) aloittaa asiakkaan tilaus tai yhteydenotto myynnin työntekijään. Myynnin työntekijä käsittelee tilauksen ja tekee päätöksen työn ottamisesta vastaan. Avaa seuraavaksi myyntitilauksen järjestelmään, tekee työstä työmääräimen ja tulostaa sen. Kilpailuttaa tarvittaessa työhön tarvittavat materiaalit eri toimittajilla ja merkitsee työmääräimeen työlle ostetut materiaalit tiedoksi. Kirjaa erilliselle lapulle, jos työ vaatii ostotilauksen muista pienistä komponenteista kuten ruuveista tai muttereista. Toimittaa lopuksi tulostetun työmääräimen työnjohtajan pöydälle. Työmääräimen mukana tulostetut piirustukset ja työohjeet.



Kuva 11. Tilaus-toimitusprosessi

Vaihe 2

Työhön osallistuva tuotannon työnjohtaja vastaanottaa myynniltä pöydälle tuodun työmääräimen. Varaa materiaalin varastosta työlle ja tekee ostotilauksen, jos työhön tarvitssee erikseen vielä tilata tai hakea pienempiä komponentteja. Tämän jälkeen työ odottaa materiaalin saapumista tai hakemista. Työnjohtaja purkaa tyypillisesti saapuvan materiaalin ja vie lähetteen saapuvista materiaaleista talouden työntekijälle. Työnjohtaja suunnittelee tuotannon materiaalin saapumisen jälkeen.

Vaihe 3

Työntekijä vastaanottaa eli hakee työnjohtajalta työn piirustuksien ja työohjeiden kanssa. Valitsee työkoneen ja hakee materiaalin varastosta. Siirtää materiaalin työkoneelle ja miettii materiaalin asettamista oikein valmistuksen kannalta. Hakee työhön tarvittavat asetus- ja muut työkalut, asettaa työn ja aloittaa valmistamisen. Työn valmistuttua siirtää valmiin työn tarkastettavien töiden hyllyyn, kirjaa työhön käytetyt tunnit ja materiaalit tuntikortille ja palauttaa tuntikirjauksen työnjohtajalle.

Vaihe 4

Työnjohtaja tarkistaa valmistetun työn olevan asiakasvaatimusten ja tilauksen mukainen. Siirtää laaduntarkistuksen jälkeen työn hyllyssä valmiiden töiden alueelle. Tämän jälkeen tarkistaa työntekijöiden tuntikirjaukset ja kirjaa työhön kuluneet tunnit sekä materiaalit työmääräimelle. Palauttaa lopuksi työmääräimen takaisin myynnin työntekijän pöydälle.

Vaihe 5

Myynnin työntekijä vastaanottaa työnjohtajalta työmääräimen, jossa kirjattuna työn kustannukset. Myynti hinnoittelee tuotteen ja palvelut ja tarvittaessa tulostaa toimituslähetteen vastaanottajan varastoa varten. Myynnin työntekijä pakkaa tuotteen ja siirtää työmääräimen talouden työntekijälle laskutukseen. Talouden työntekijä laskuttaa tuotteen, kun asiakkaalle on ilmoitettu niiden valmistumisesta tai, kun asiakas on vastaanottotarkastanut valmiin tuotteen.

5.3 Tilaus-toimitusprosessin työkulujen kuvaus ja havainnot

Tämä luku käsittelee nykyisen tilaus-toimitusprosessin tilaa (Kuva 11), jossa ei oteta kantaa, miten prosessin tulisi toimia, mutta tuodaan ilmi ongelmakohtia ja prosessien välisiä riippuvuussuhteita. Tärkeimpiä prosesseja kuvataan sanallisesti tarkemmin.

5.3.1 Työkulujen kuvaus

Myyntin prosessi

Myyntin työntekijän liittyminen prosessiin alkaa, kun asiakas ottaa yhteyttä ja myynti alkaa käsitellä tilausta. Tilausta käsitellessä myynti tekee päätöksen, valmistetaanko tilaus itse tai hankitaanko tilaus kumppaniverkoston työnä vai hylätäänkö asiakkaan tilaus kokonaan. Lähtökohtaisesti päätös tilauksen vastaanotosta tehdään heti ja tilaus otetaan pääosin vastaan aina. Päätös itse valmistamisesta tai alihankinnasta tehdään yhdessä tuotannon työnjohtajan kanssa. Päätökseen vaikuttaa muun muassa yrityksen vahvistettu tilauskanta ja ajatukset olisiko tilaus tehokkaampaa tilata kumppaniverkoston valmistamana.

Materiaalin ostot tehdään aina asiakkaiden tilauksien pohjalta. Yrityksessä ei pidetä varmuusvarastoja eli varastoida mitään materiaaleja tarkoituksella. Myyntin työntekijä osasi kertoa, mitä materiaaleja kilpailutetaan ja mitä tilataan suoraan toimittajilta ilman kilpailutusta. Erikseen ei ollut ohjetta, mitä materiaaleja kilpailutetaan, miten ne kilpailutetaan tai kenen kesken ne kilpailutetaan. Ennen materiaalin tilausta myyntin työntekijä tarkastaa materiaalitytilanteen varastosta joko toiminnanohjausjärjestelmän kautta tai käymällä itse paikalla. Työmääräin käsiteltiin edellisessä luvussa riittävällä tasolla. Hinnoittelua ei tässä työssä avata. Hinnoitteluun on varmasti olemassa tavat, miten prosessi toistuu joka kerta ja johon voitaisiin tarvittaessa esimerkiksi luoda työohjeet.

Myyntin työntekijä pakkaa tuotteen valmiiden töiden hyllyn vieressä olevalla pakkauspöydällä. Pakkaustapa riippuu useasta tekijästä kuten kappaleen painosta, kuljetustavasta, muodosta tai kappalemäärästä. Siihen ei ole olemassa työohjetta tai varsinaisesti oikeaa tai väärää tapaa tehdä sitä. Työntekijä mainitsi vain, että pakkauksen ulkonäkö pitää olla jo yrityksen imagon kannalta siisti. Pakkaustarvikkeet sijaitsevat pakkausalueella. Asiakkaalle ilmoitus ja kuljetuksen sopiminen on kaavioon merkitty myyntin työntekijän tehtäväksi, mutta todellisuudessa molemmista sovitaan erikseen johdon kesken.

Asiakkaalle ilmoitetaan työn valmistumisesta ainoastaan siinä tapauksessa, että asiakas on erikseen pyytänyt sitä ja on tulossa noutamaan valmiin tuotteen yrityksestä. Asiakkaalle soitosta sovitaan tuotannon työnjohtajan, myynnin työntekijän sekä talouden työntekijän kesken. Jos asiakas ei nouda tuotetta itse, sille järjestetään kuljetus ja tulostetaan toimituslähete järjestelmästä. Kuljetuksen järjestämisestä sovitaan yleensä myynnin ja talouden työntekijän kesken.

Tuotannon työnjohtajan prosessi

Tuotannon työnjohtaja liittyy prosessiin, kun vastaanottaa myynnin työntekijältä työmääräimen saapuvasta työstä. Tarkistaa työmääräimen ja sen mukana tulleet työohjeet ja piirustukset. Työmääräimessä on tieto erillisellä lapulla, mikäli työ vaatii pienempiä materiaaliostoja tai muita hankintoja. Mikäli tarvitaan raaka-ainemateriaalia, niin ennen materiaaliostoja työnjohtaja tarkastaa materiaalilanteen toiminnanohjausjärjestelmästä, tai käy paikan päällä katsomassa sekä varaa materiaalin varastosta työlle. Materiaalin purku on merkitty kaavioon työnjohtajan tehtäväksi, mutta todellisuudessa myös valmistuksen työntekijä saattaa purkaa saapuvaa materiaalkuormaa. Materiaali puretaan nosto-ovesta trukin avulla materiaalivarastoon ja käytön jälkeen trukki palautetaan pakkaus ja viimeistely alueelle. Saapuvan kuorman rahtikirja toimitetaan talouden työntekijän pöydälle. Työnjohtaja ohjaa tuotantoa työkorttien perusteella. Työkortteihin on merkitty toimituspäivämäärä ja työnjohtaja ojentaa niitä tuotantoon tilauksien toimituspäivämäärien perusteella.

Työnjohtaja tarkistaa valmiin tuotteen laadun, kun valmistuksen työntekijä on ilmoittanut työn valmistumisesta. Laadunvarmistus ottaa tyypillisesti muutamia minutteja ja siinä tarkastetaan, että työ on asiakasvaatimusten mukainen. Laadunvarmistuksen jälkeen työnjohtaja siirtää valmiin työn hyllyssä valmiiden töiden alueelle. Työnjohtaja tarkistaa ja kirjaa työmääräimeen työhön käytetyt tunnit ja materiaalit työntekijän toimittamasta tuntikortista. Palauttaa lopuksi työmääräimen myynnin työntekijän pöydälle.

Valmistuksen työntekijän prosessi

Valmistuksen työntekijä liittyy prosessiin, kun hakee työnjohtajalta työn piirustukset ja työohjeet. Tarkastaa piirustukset ja työohjeet ja tarvittaessa kysyy lisätietoja työnjohtajalta. Yrityksen tuotteet ovat tilausohjautuvaa yksittäistuotantoa ja se saattaa sisältää useita eri työvaiheita eri koneilla. Tästä syystä valmistuksen työntekijän prosessia on vaikea kuvata aina samanlaisena toistuvana prosessina, mutta voidaan ajatella, että se sisältää ainakin seuraavat vaiheet tai tehtävät:

- tarvittaessa saapuvan materiaalin purku
- materiaalin siirrot varastosta työpisteelle
- työkoneen valinta
- asetustyökalujen valinta ja hakeminen
- työn asettaminen työkoneeseen
- valmistukseen tarvittavien työkalujen- ja välineiden valinta, hakeminen ja asettaminen
- valmistus
- laadunvarmistaminen
- valmiin työn siirtäminen hyllyyn
- tuntikirjaukset
- tuntikortin palauttaminen työnjohtajalle ja ilmoitus työn valmistumisesta.

5.3.2 Prosessin analyysi ja havainnot

Prosessin nykyisessä tilassa materiaalivarastoinnin parissa työskentelee tavalla tai toisella kaikki muut paitsi talouden työntekijä. Varastoinnin toimivuuden kannalta on tärkeää, että varastointi ja siihen liittyvät toiminnot toimivat kaikilla tasoilla eli varastonhallinta on hyvällä tasolla. Varastonhallintaa voi olla esimerkiksi materiaalin kirjanpito ja omat varastopaikat materiaaleille. Koko prosessin toimivuuden kannalta se voi tarkoittaa varaston yleistä järjestystä eli löytääkö työntekijä materiaalin varastosta heti sitä tarvittaessaan.

Valmistuksen työntekijän prosessin todettiin olevan hankala kuvata aina samanlaisena toistuvana prosessina, koska työ vaatii usein jonkin verran luovaa ongelmanratkaisua. Valmistuksen prosessin nykytilaan voidaan ajatella tarvittavan tällä hetkellä:

- työohjeet
- työkoneet ja välineet
- materiaalin siirtovälineet
- kokemusta ja ammattitaitoa.

Tiedonkulkua prosessissa on myös vaikea havainnollistaa kuvauksilla, mutta kehityskohtia ovat tilauksen käsittely, tuntikirjaukset, asiakkaalle soitto sekä mahdollisen kuljetuksen järjestäminen.

Tuntikirjauksissa ongelmaksi nousee, että hinnoittelu ja tuotteen pakkaus voidaan tehdä vasta sen jälkeen, kun tuotannon työnjohtaja on tarkastanut tuntikirjaukset. Näin ollen myynnin työntekijä saa tiedon työn valmistumisesta tuntikirjauksien varmistamisen jälkeen. Työnjohtaja on myös työhön osallistuva eli työskentelee valmistuksessa ja tekee hallinnollista työtä vähemmän tai enemmän tuotannon kiireistä riippuen. Tämä tarkoittaa, että valmis tuote saattaa olla hyllyssä odottaen hinnoittelua, pakkausta ja lähetystä niin kauan kunnes myynnin työntekijä saa tiedon tuntikirjauksista. Työnjohtaja kertoi, että pyrkii tarkistamaan laadun ja tuntikirjaukset mahdollisimman nopeasti ja usein.

Asiakkaalle ilmoittaminen työn valmistumisesta aiheuttaa ongelmia, koska lähtökohtaisesti siitä sovitaan tilanteen mukaan kolmen henkilön kesken ja periaatteessa kaikki kolme ovat vastuussa soittamisesta. Mihinkään ei tällä hetkellä merkitä, onko asiakkaalle soitettu ja kuka on soittanut. Talouden työntekijä ei voi laskuttaa tuotetta ennen kuin asiakkaalle on ilmoitettu sen valmistumisesta, tai ennen kuin asiakas on vastaanottanut ja tarkistanut tuotteen. Laskutus ei aiheuta muuten ongelmia prosessissa, koska tuote voidaan lähettää ennen kuin se on laskutettu.

Päällekkäisiä työvaiheita prosessissa voidaan ajatella olevan materiaalin ostot ja laadunvarmistus. Materiaalin ostot on jaettu kahden henkilön kesken tällä hetkellä sen vuoksi, että myynti hoitaa tarvittaessa materiaalien kilpailutukset ja tuotannon työnjohtaja tekee pienemmät valmistukseen tarvittavat hankinnat. Valmistuksen työntekijän voidaan ajatella tarkistavan laatua koko ajan työtä tehdessään eli riippuen prosessin ja toiminnan tavoitteista laadunvarmistus työnjohtajan toimesta prosessin lopussa voidaan katsoa joko tarpeelliseksi tai turhaksi.

6 TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

Tässä luvussa käydään ensin läpi prosessin analysoinnin sekä valmistuksen työntekijöiden haastatteluiden tuloksia. Tämän jälkeen esitetään tuloksien pohjalta kehitysehdotukset tuotantoon ja operatiiviselle puolelle. Lisäksi esitetään esimerkkinä miten kehittämisenmenetelmäksi valittua työkalua voi lähteä implementoimaan tuotantoon ja mitä asiassa tulisi ottaa huomioon. Haastavimmat kohteet nimettiin jatkokehityskohteiksi ja vaihtoehtoisia ratkaisuja näihin kohteisiin käsitellään luvussa 7.

6.1 Haastatteluiden ja prosessin tulokset

Prosessi

Valmistuksen työntekijän prosessin todettiin olevan hankala kuvata, koska työ vaatii usein jonkin verran luovaa ongelmanratkaisua. Jos liiketoiminnan tuotantotyyppi olisi projektimaisen yksittäistuotannon sijaan sarjatuotantoa, olisi myös työntekijän työtavat usein lähellä vakioitua työtä. Etenkin työntekijän ammattitaito korostuu valmistuksen prosessissa, koska työ ei ole toistuvaa sarjatuotantotyötä eli siinä ei tapahdu samoissa määrin toistoista aiheutuvaa oppimista ja tätä kautta työn tehokkuuden nousua. Tästä johtuen voi kehittämistä keskittää työntekijän ammattitaidon tukemiseen, koulutukseen, työvälineisiin, työkaluihin ja oman työn kehittämiseen.

Jos valmistuksen prosessista halutaan entistä nopeampi siihen vaikuttaa lukemattomia tekijöitä kuten materiaalin siirtomatkat, työvälineet ja niiden sijainnit, asetustyökalut ja niiden sijainnit, työntekijän ammattitaito ja niin edelleen.

Myynnin työntekijän nopeuteen voidaan vaikuttaa esimerkiksi sillä, että asiakas liittäisi ensimmäiseen yhteydenottoonsa tuotteen kuvat eli niitä ei tarvitsisi erikseen pyytää. Asiakaskontakteja on myös pyritty jakamaan johdon kesken niin ettei kaikki keskittyisi yhdelle henkilölle.

Liiketoiminnan strategia aiheuttaa painetta tuotannonohjaukseen eli tuotantoa ei voi suunnitella ollenkaan ilman, että tuotannon joustavuus kärsisi. Tuotannon joustavuudella tarkoitetaan kykyä ottaa tilauksia vastaan ja nopeasti vastata tulevaan kysyntään. Työkoneissa pyritään pitämään tarkoituksella vapaata kapasiteettia, että tarvittaessa nopean työn saapuessa voidaan keskeyttää valmistuksessa oleva työ ja aloittaa tekemään

saapuvaa tilausta toisella työkoneella. Myynti ei tiedä asiakkaan tilausta vastaanottaessa tuotannon nykyisestä ja tulevasta kuormituksesta paljoa, tai se on likimääräinen tieto onko töitä paljon vai vähän, koska tuotannonsuunnittelua on haastavaa tehdä joustavuuden siitä kärsimättä. Ylikuormitustilanteissa töitä aletaan ulkoistamaan ja palkkaamaan vuokratyövoimaa. Vuokratyövoiman kanssa ongelmaksi nousee vuokratyövoiman saatavuus sekä kokemus ja ammattitaito. Etenkin ryhmän 2 korjaus- ja huoltotyö vaatii työntekijältä laajasti osaamista.

Haastattelut

Puolistrukturoidussa haastattelussa haastateltiin valmistuksen uudempia ja vanhempia työntekijöitä päivittäisestä työstä sekä aiemmin esille nousseista kehityskohteista. Kaikki haastateltavat vastasivat samoihin kysymyksiin (Liite 1). Haastattelutilanteen tai vastauksien mukaan kysymyksiä voitiin kuitenkin syventää ja jatkaa. Haastattelussa työntekijät vahvistivat tutkijan omia havaintoja tuotantotilasta sekä osasivat kertoa päivittäisen työn ongelmista.

Varastointiin liittyvissä kysymyksissä työntekijät eivät tunnistaneet, tai osanneet kertoa, miten materiaalit on järjestelty varastossa. Haastatteluissa mainittiin, että saapuva tavara hyllytetään ainoastaan siinä tapauksessa, jos se seisoo kauan ja lähtökohtaisesti tavara puretaan varaston lattialle, josta se siirretään myöhemmin tuotantoon. Työntekijät totesivat varaston olevan epäjärjestyksessä ja tästä johtuen eivät aina tai usein löydä työhön tarvittavaa materiaalia varastosta helposti ja nopeasti. Varaston ylläpito ja siisteys koettiin olevan työnjohdon vastuulla. Materiaalivarastoinnin kehityskohteiksi työntekijät mainitsivat varaston hyllyt sekä niiden puuttuvat nimekkeet. Kukaan haastateltavista ei maininnut varaston puuttuvaa nosturia ongelmaksi (Kuva 7).

Työntekijät kertoivat työohjeiden eli piirustusten, ohjeiden ja materiaalimerkintöjen olevan hyviä, eivätkä löytäneet niistä parannettavaa. Haastateltavat osaavat käyttää kaikkia työssä tarvittavia koneita ja laitteita sekä kykenevät suoriutumaan työstä kokonaan itsenäisesti. Mittalaitteet myös kerrottiin kalibroitavan aina ennen laadunvarmistamista.

Osa työntekijöistä mainitsi työn häiriötekijäksi jatkuvan kiireessä tekemisen ja kertoi, että usein jää liian vähän aikaa valmistaa. Muita mainittuja asioita olivat tuotantotilan ahtaaus, nostokalusto sekä työkalujen ja mittalaitteiden puutteet. Tuotantotilan ahtaudesta sekä työkalu ja mittalaite puutteista kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä.

Työpisteisiin kaikki haastateltavat toivoivat perus työkaluja, jotta siirtyminen työpisteestä toiseen olisi helpompaa. Osa haastateltavista kertoi, että on yrittänyt järjestää työpistettä, jossa työskentelee paljon, mutta seuraavan kerran työpisteelle saapuessa se on jälleen sekaisin. Työpisteiden ongelmaksi mainittiin työntekijöiden vaihtuvuus eli kaikki eivät tunne yhteisiä toimintatapoja sekä työkalujen lainaaminen muista työpisteistä ja niiden palauttamatta jättäminen.

Päivittäisen työn nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi, aiemmin mainittujen lisäksi, mainittiin toisen siltanosturin hankinta ja kerrottiin nykyisen nosturin olevan toisinaan paljon jysyntyössä kiinni, jolloin toisen työn asettamista sorveille joudutaan odottamaan. Työkalujen etsintä mainittiin yhtenä hidastavana tekijänä sekä kehitysehdotukset kerrottaisiin mieluiten tuotannon työnjohtajalle. Haastattelun vapaaseen sanaan nimettiin isojen sorvien vieressä oleva pieni sorvi, jonka tilalle toivottiin työpöytää tai vastaavaa. Yleisesti haastattelussa tuli työntekijöiltä paljon hyviä ideoita ja johdon kannattaa harkita jatkossakin asettaa työntekijöille tavoitteita miten omaa työtä ja tätä kautta koko liiketoimintaa saisi kehitettyä.

6.2 Kehitysehdotukset

5S

Haastatteluiden ja kokonaisuuden perusteella ehdotetaan kehitysmenetelmäksi Lean-työkaluihin kuuluvaa 5S:ää. Työkalun avulla päästään eroon lattioille, kulkuväylille ja työpöydille kerääntyneistä ylimääräisestä tavarasta ja pyritään löytämään niille tuotantotilasta omat merkityt paikkansa (Kuva 3.). Se on kustannustehokas menetelmä PK-yritykselle ja tuo näkyviä tuloksia nopeasti, mutta vaatii alussa resursseja ja ponnisteluja. Työkalun käyttö myös tukee liiketoiminnan strategisia tavoitteita tarjoten kaikille asiakkaille parempaa palvelua. Haastatteluiden kautta tuli ilmi, että suurin osa töistä on niitä jossa asiakas tulee tuotantotilaan sisälle noutaessaan tavaraa, jolloin siisti työympäristö antaa myös asiakkaalle positiivisen kuvan yrityksestä. Viihtyisämpi ja turvallisempi työympäristö antaa valmiudet työntekijöille toimia entistä tehokkaammin, joka samalla lisää asiakastytyväisyyttä.

Työkaluun liitetään usein myös saavutetun siisteystason mittaamista ja muuta, mutta opinnäytetekijän mielestä voidaan tapauskohtaisesti olla noudattamatta kaikkia vaiheita ja ottaa käyttöön vain kolme tai neljä vaihetta. Tärkeimpiä vaiheita ovat:

- *Seiri* eli kaiken ylimääräisen tavarahan poistaminen työpisteiltä, varastojen edestä, kulkuväyliltä
- *Seiton* eli järjestetään työkaluille nimetyt ja merkityt paikat työpisteillä sekä varastoissa
- *Seiso* eli pidetään työpiste siistinä ja palautetaan käytetyt työkalut ja muut tavarat takaisin paikoilleen käytön jälkeen
- *Shitsuke* on tärkein vaihe työkalun käytön ja onnistumisen kannalta eli sitoudutaan ylläpitämään käyttöönotettuja menetelmiä jokapäiväisessä työssä.

Henkilöstön on hyvä ymmärtää miten 5S liittyy yrityksen laatustrategiaan ja jokainen ymmärtäisi työkalun käytön taustalla olevia syitä. Implementointiin liittyy henkilöstön koulutuksen ja osallistuttamisen lisäksi ”tarpeiden ja toiveiden” tunnistaminen työpisteellä sekä työkalujen listaaminen, joita tarvitaan päivittäin. Lajittelussa työkalut, tavarat tai asiat voidaan jakaa viiteen eri ryhmään (Sarkar 2006, 13–17.):

- päivittäin ja joka kerta tarvittavat tavarat
- säännöllisin väliajoin tarvittavat tavarat
- tavarat, joita tarvitaan, mutta ei niin suurina määrinä
- tavarat, joita ei tarvita, mutta halutaan (”tarpeet ja toiveet”)
- hävitettävät tavarat, joita ei tarvita työpisteessä tai missään muussakaan työpisteessä.

Ensimmäiset kaksi ryhmää sijoitetaan työpisteelle tai lyhyen matkan päähän työpisteestä. Yhtenä sääntönä hävitettävässä tavarassa voidaan pitää, että jos tavaraa ei ole käytetty viimeiseen vuoteen, se tulisi heittää pois. (Sarkar 2006, 24, 36.) Tuotantotilasta voidaan järjestää oma paikkansa tavaroille, joille ei vielä tiedetä, voidaanko heittää pois. Tällöin voidaan paremmin seurata, liikkuvatko tavarat merkitystä paikasta ja tehdä helpommin lopullinen päätös tavaroiden säästämisestä tai pois heittämisestä.

Tavoitteena on keskittää esimerkiksi asetustyökalut, poranterät ja muut vastaavat yleiset työkalut yhteen paikkaan ja erikseen sijoittaa työkaluiden pitimet ynnä muut lähelle työtyökonetta, mutta ei kuitenkaan varsinaiselle työpisteelle, ellei kaikkia pitimiä tarvita joka kerta työnteossa.

5Sn implementoinnista voi lähteä esimerkiksi liikkeelle materiaalivarastosta (Kuva 6, 8), hitsausalueesta (Kuva 12) tai alueesta johon asiakas saapuu noutaessaan tilaustaan. Onnistuneen kokeilun myötä laajentaa se hiljalleen koneistustilaan. Työkalut voidaan halutessa maalata ja merkitä värikoodein kuulumaan tietylle työpisteelle, jotta niiden oikealle paikalle palauttaminen olisi helpompaa. Tavoitteena on luoda standartoitu työpiste, jossa työkalupuutteet huomataan heti ja jokainen työntekijä huomaa ja voi osoittaa puutteet.



Kuva 12. Hitsausalueen työpiste.

Ennen työkalun käyttöönottoa on hyvä tutustua lean-ajatteluun, joka pohjautuu asiakaslähtöisyyteen, jatkuvaan kehittymiseen sekä kustannustehokkuuteen. Yrityksessä pyritään maksimoimaan resurssien eli työntekijöiden ajankäyttö. Jos hukka halutaan ajatella karkeasti arvona niin voidaan ajatella, että 10 henkilöä työllistävässä yrityksessä, jonka liikevaihto on miljoona vuodessa. Yhden henkilön voidaan ajatella tuovan 100 000 euroa yritykselle, lomat ja sairaslomapäivät vähennettynä voidaan ajatella olevan 200 työpäivää vuodessa jolloin yhden henkilön tuoma virtaus olisi 500 euroa päivässä. Puolen tunnin yhden henkilön päivittäinen nosturin vapautumisen odottelu tai tavaroiden etsiminen on 40 tunnin työviikkoina kaksi ja puoli viikkoa vuodessa, joka tekee menetettynä aikana ja virtauksena eli hukkana yli 6 000 euroa vuodessa. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2019a.)

Yrityksen strategiaan kuuluu palvella asiakasta mahdollisimman nopeasti ja monipuolisesti. Asiakkaan kohdennuspiste (Kuva 1) kuitenkin sijaitsee tällä hetkellä syvällä tuo-

tannossa, jolloin aloitetaan materiaalin ostot ja muut. Hukkaa minimoimalla tai tarkastelemalla prosesseja tätä työtä tarkemmin, olisi mahdollista lyhentää läpimenoaikaa ja vastata asiakkaan lyhyiseen toimitusaikavaatimukseen paremmin.

Tiedonkulku

Satunnaisiin tiedonkulun ongelmiin ja katkoksiin luotiin Liite 2 kaltainen lomake helpottamaan päivittäistä työtä. Johdon kanssa keskusteluissa tuli esille, että on tuotannon työnjohtajan muistin varassa muistaa, jos asiakkaan tilaus on osatoimitus sekä missä aikataulussa se toimitetaan. Lomakkeeseen voi lisäksi kirjata kuljetukseen ja asiakassoittoihin liittyviä asioita kuten kuka on tilannut kuljetuksen ja milloin. Jos asiakas ei nouda tuotetta niin tuote tyypillisesti lähetetään ilman asiakassoittoa ja täten tilauksen valmistumisesta ei tarvitse erikseen soittaa asiakkaalle. Lomaketta voi myös käyttää korvaamaan myynnin työntekijän tuotannon työnjohtajalle toimittaman erillisen lapun, jossa oli aiemmin tiedot työlle tarvittavista erillisistä hankinnoista. Tarpeen mukaan lomaketta voi myös esimerkiksi käyttää seuraamaan tilaus-toimitusprosessin nopeutta ja kirjata laatuun tai muita työhön liittyviä asioita 'Lisätiedot' - kohtaan. Vastaavanlainen lomake olisi varmasti integroitavissa ERP - järjestelmästä tulostettavaan työmääräimeen, joka vähentäisi ylimääräisen paperin tulostamista sekä tällöin kaikki työn tiedot olisivat samalla paperilla.

7 JATKOKEHITYSKOhteet

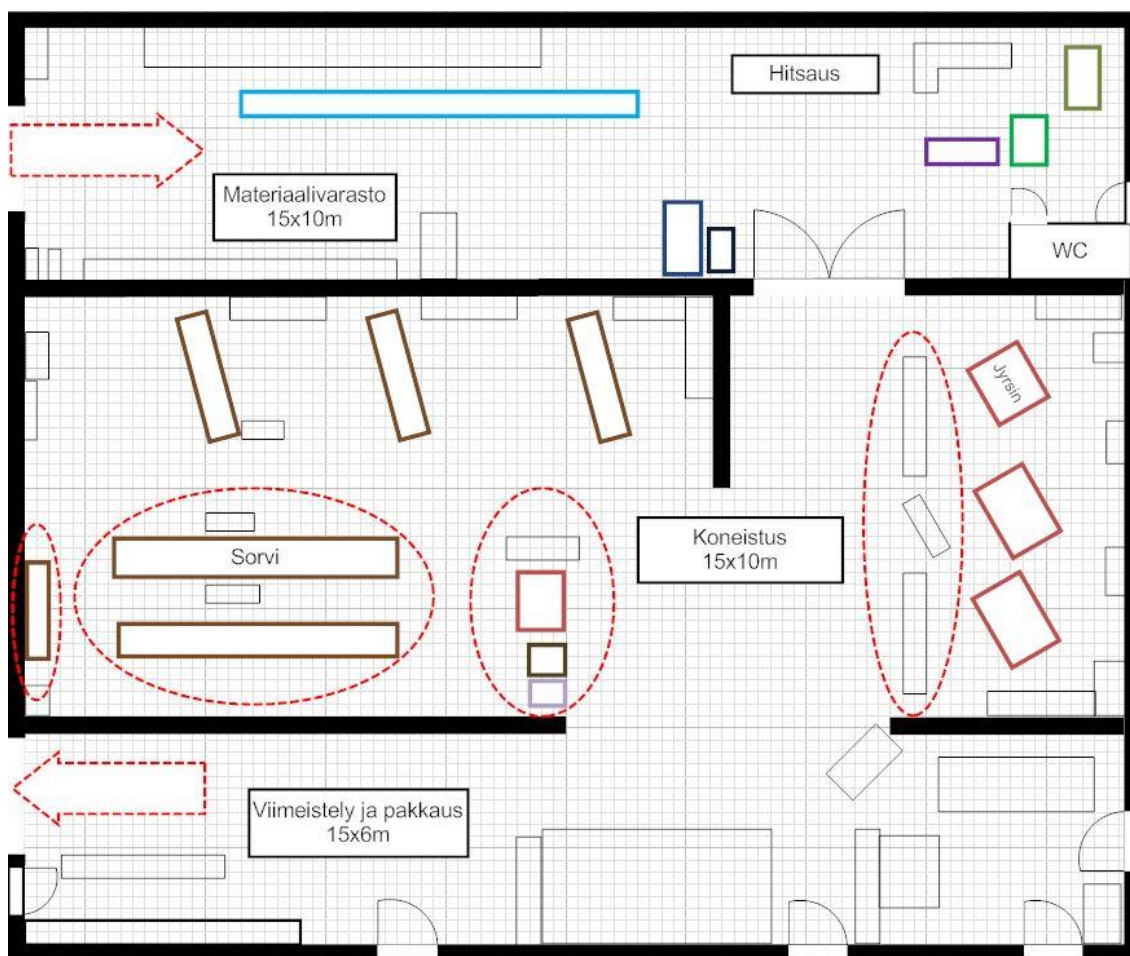
Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää kaikkien kehityskohteiden joukosta tärkeimmät kohdet. Opinnäytetyön aikataulusta johtuen seuraavia kohteita ei pystytty tutkimaan tarkemmin, mutta tämän tutkimuksen pohjalta sekä opinnäytetyöntekijän mielestä seuraavaksi ehdotetut jatkokehityskohteet vaativat tarkempaa tarkastelua. Samalla osa niistä edustavat kaikkien kehityskohteiden joukosta haastavimpia kohteita, joiden ratkaisemisella olisi eniten vaikutusta koko toimintaan, prosessiin ja toisiinsa.

7.1 Layout

Layout ei varsinaisesti ole ongelma tällä hetkellä, koska jo tuotantotilan koko pitää esimerkiksi materiaalin siirtomatkat lyhyenä päivittäisen nopeuden kannalta. Lähtökohtaisesti työkoneiden ja laitteiden paikat ovat työn virtauksen kannalta hyvin toteutettu tälläkin hetkellä, mutta jos yritys lähtee implementoimaan 5S:ää koneistustilaan, kannattaa sekä pitää työkoneiden ja -pöytien paikkoja tarkastella uudelleen.

Haastatteluissa tuli ilmi, että koneistustila koettiin osalta ahtaaksi kookkaiden tuotteiden kohdalla ja työpöytiä kaivattiin lisää. Keskusteluissa johdon kanssa myös tuli esille, että koneistusalueen käyttö on suurinta ja vastaavasti viimeistely ja pakkaus alue on pienellä käytöllä, vaikka se on alueena suuri.

Kuva 13 on luonnos Askon Groupin tuotantotilan layoutista tällä hetkellä. Piirros ei ole mittakaavassa, mutta siitä saa käsityksen tuotantotilasta, koneiden ryhmittelystä sekä osittain koneiden kokoeroista. Tärkeimmät työkoneet ovat nimetty piirustukseen ja eriväriset laatikot edustavat eri työkoneita. Kuvaan on merkitty haalealla mustan värillä työpisteet, materiaalivarastot sekä hyllyt. Materiaalivarastossa sekä pakkaus ja viimeistely alueella on käytössä nosto-ovet. Piirustukseen on ympyröity kohteet, jotka koettiin ongelmaksi joko haastatteluissa tai opinnäytetyöntekijän omissa havainnoissa.



Kuva 13. Luonnos Askon Groupin layoutista

Layoutin uudelleen suunnittelussa kannattaisi ottaa huomioon koneiden käyttöasteet, tutkia mihin koneisiin valmistus keskittyy ja miksi. Tuotteiden tarkempi tarkastelu ja valmistusmäärät myös edesauttaisivat layoutin suunnittelussa eli miten paljon esimerkiksi valmistetaan kookkaita ja painavia tuotteita.

Käyttöasteiden seuraamisella saataisiin käsitys työkoneiden suhteellisesta käytöstä ja tarvittaessa siirtää vähemmän käytettyjä tai tarpeettomia koneita sivummalle tai poistaa kokonaan. Tätä kautta voitaisiin käyttää pinta-alaa paremmin hyödyksi, ellei koneistus- aluetta haluta laajentaa viimeistelyalueen suuntaan. Käyttöasteita voitaisiin seurata nimeämällä koneet; työntekijät kirjaisivat tuntikirjauksiinsa, mitä konetta on käytetty ja tunneissa minkä verran. Yksinkertainen tapa nimeämiseen olisi liimata työkoneiden kylkeen laput eli sorvit S1-x ja jyrsimet J1-x. Opinnäytetyöntekijä ei osaa sanoa miten pitkään

käyttöasteiden seuraamista tulisi tehdä, että saataisiin luotettavia tai suuntaa antavia tuloksia, koska tuotteet ja kysyntä vaihtelee.

Tuotteiden tarkemmalla tarkastelulla tarkoitetaan, että tällä hetkellä jonkin verran yhden tuotteen valmistusta tehdään käyttämällä useita eri koneita. Jos painavia ja kookkaita sekä useita eri koneita vaativia tuotteita on suhteellisesti kaikkiin tilauksiin verrattuna paljon, kannattaa se ottaa huomioon myös layoutin suunnittelussa. Kuitenkin, jos tulee ilmi, että tuotteet jotka vaativat eri koneita on paljon, niin opinnäytetyöntekijä ei suosittele kuitenkaan ryhmittämään sorvia ja jysintä vierekkäin nopeuden ja tehokkuuden aikaansaamiseksi – ellei tästä saatava hyöty ole merkittävä. Ongelmaksi nousisi työkoneisiin ja työhön vaadittavat työkalut ja tätä kautta ei saataisi parasta tehoa irti 5S:stä, jos asetus-työkaluja ynnä muuta pitää kuitenkin asetella ympäri tuotantoa.

Opinnäytetyöntekijän mielestä koneet, joilla valmistetaan isoja ja kookkaita tuotteita kannattaisi sijoittaa lähelle kulkuväylää tai luoda helppo kulkuyhteys näille koneille. Työssä ei tutkittu tarkemmin aiheuttavatko jysinten ja kulkuväylän väliin sijoitetut työpöydät (Kuva 9) tai isompien sorvien sijainti koneistusalueella (Kuva 13) tällä hetkellä muita ongelmia, mutta teoriassa niiden sijainti haittaavat materiaalin kuljettamista työpisteelle. Haastatteluissa tuli ilmi, että kulkuväylä jysinten vieressä on tällä hetkellä niin ahdas, että siitä ei enää mahdu trukin avulla kulkemaan. Työpisteelle siirroissa materiaali joudutaan joko pujottelemaan koneiden läpi, nostamaan nosturilla yli tai jättämään kauas ja kuljettaa muulla tavoin loppumatka. Opinnäytetyöntekijän mielestä olisi työturvallisuuden ja ergonomian kannalta parempi, että materiaali saadaan helpommin työkoneelle, vaikka se tarkoittaisi sitä, että työkalut tai -pöydät jouduttaisiin sijoittamaan kauemmaksi työkonetta. Vaihtoehtona voitaisiin harkita matalampia työpöytiä, mutta se ei poista muita mainittuja ongelmia.

7.2 Tuotannonohjaus

Tilauksien läpimenoaikoja ei tunneta kovin hyvin, mutta myynnissä asiakkaalle pitää kuitenkin luvata tai arvioida jokin toimituspäivämäärä. Usein asiakkaalle luvataan tai arvioidaan toimitusajaksi noin 2 viikkoa. Tuotannon työnjohtaja ei nähnyt sen aiheuttamaa painetta tuotannonohjaukseen ongelmana, mutta se voi aiheuttaa kuitenkin tilausmäärien kasvaessa toimitusvarmuuteen lisää epävarmuutta.

Liiketoiminnan strategian kannalta asiaan on vaikea antaa yksiselitteistä vastausta, miten tuotannonohjaus tulisi hoitaa ilman, että joustavuus kärsii. Opinnäytetyöntekijä ei onnistunut löytämään keinoa, miten tuotantoa suunnitella ja ohjata niin, että edelleen säilytettäisiin kyky järjestellä tilauksia jonon kärkeen ja samalla pysyttäisiin toimitusajoissa kaikkien tilauksien suhteen. Kysyntää ei ole varaa hallita ollenkaan tällä hetkellä, eli tavallaan pitää ottaa kaikki työ vastaan PK-yrityksenä, ja sekä koska kysynnän ennustaminen on haastavaa tai mahdotonta. Toisaalta yrityksessä on käytössä keinot ylikuormitustilanteiden ratkaisemiseen ja hallintaan.

Opinnäytetyöntekijän mielestä myynnin ja tuotannon tiedonkulkua tulisi parantaa etenkin tilausmäärien kasvaessa. Myynnillä olisi hyvä olla esimerkiksi jokin työkalu käytössä mistä tarkistaa tuotannon nykyisen ja tulevan kuormituksen, että osaisi luvata asiakkaalle realistisen ja tarkan toimitusajan. Ongelmaan yritettiin miettiä jotain ajoituskaavion tapaista, jossa pystyakselilla on tilaukset ja vaaka-akselilla kulkee aika, mutta johdon puolelta sen päivittäminen ja ylläpitäminen ajateltiin vievän liikaa aikaa sen hyötyyn nähden, koska työt ovat usein nopeita töitä.

Käytännössä ajoituskaaviota on hankala saada toimimaan reaaliaikaisesti esimerkiksi pilvipalvelussa, koska työnjohtaja on työhön osallistuva ja ei välttämättä saa päivitettyä sitä jatkuvasti. Tämä tuo taas lisää tietotekniikkaa tuotannonohjaukseen, jota ei haluttu tapahtuvan. Yksinkertaisimmillaan yksi keino tuotannonohjaukseen olisi ohjata sitä resurssien potentiaalien pohjalta. Yksi työntekijä olisi bruttopotentiaalina 40 tuntia viikossa, josta vähennettäisiin tilauksen aiheuttama kuorma esimerkiksi 5 tuntia (Martinsuo ym. 2016, 302). Tämä vaatisi tiedon tilauksen läpimenoajasta valmistuksessa, jota ei tällä hetkellä tiedetä, tai tunnetaan ainakin huonosti korjaus- ja huoltotyön kohdalla.

Eräänä vaihtoehtona voitaisiin yrittää erottaa korjaus- ja huoltotyö koneistustyöstä, koska koneistustyön läpimenoaika osattiin suurinpiirtein kokemuksen perusteella arvioidaan. Tämän jälkeen hakea yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä valmistettujen tuotteiden tuntikirjaukset ja laskea niistä ensin keskiarvo ja sen jälkeen keskiarvosta keskihajonta ja vaihteluväli. Keskihajonta kuvaisi miten paljon on tunneissa vaihtelua keskiarvoon nähden. Vaihteluväli kuvaisi millä välillä vaihtelu tapahtuu ja tämän jälkeen tutkia tarkemmin mistä vaihtelu johtuu sekä mihin se keskittyy. Vaihtelua arveltiin olevan johdon puolelta liikaa, mutta asiaa ei ole tarkemmin tutkittu. Suuri käsityön määrä myös aiheuttaa sen, että vaihtelua ei voi kokonaan kitkeä pois.

Prosessianalyysin perusteella kaaviota pystyisi päivittämään pelkästään myynnin työntekijä eikä siihen tarvitsisi ottaa tuotannonohjaajaa mukaan, koska tilausta vastaanottaessa voitaisiin heti laskea potentiaali pois ja työn palatessa hinnoitteluun lisätä potentiaali takaisin. Jos tuotantoa pystyttäisiin ohjaamaan keskiarvojen ja resurssipotentiaalien avulla, säilytettäisiin hyvä toimitusvarmuus myös tilausmäärien kasvaessa. Samalla se auttaisi tunnistamaan ylikuormitustilanteita paremmin eli milloin asiakkaille luvattuja toimitusaikoja jouduttaisiin venyttämään, milloin aloitettaisiin tarvitsemaan vuokratyövoimaa tai milloin töitä aloitettaisiin välittämään alihankintana.

7.3 Tuotteet ja läpimenoajat

Yrityksen asema alihankintaketjussa sekä toimiala on varmasti osa syy aiheuttamaan kysynnän ennustamisen vaikeutta ja vaihtelua. Johdon kanssa keskusteluissa tuli esille, että ei välttämättä olla ketjussa ensimmäinen vaihtoehto, mutta taatusti nopein. Tilauksiin ei voi valmistautua mitenkään ja samalla ei ole varmuutta tilauksien jatkuvuudesta. Eri tuotteiden ja asiakkaiden määrät aiheuttavat sen, että kehittämistä on hankala keskittää yksittäisiin asioihin.

Opinnäytetyöntekijä ei osaa sanoa olisiko syytä kokeilla tilausmäärien kasvaessa jotain asiakastutkimuksen tyypistä missä tutkittaisiin asiakkaita tarkemmin, että mitä tyypillisesti tilataan ja miten kauan tuotteiden valmistus yleensä on kestänyt. Ketkä tilaavat yleensä huolto- ja korjaustöitä, ketkä vastaavasti koneistustöitä ja miten kauan tyypillisesti tämän asiakkaan työt kestävät. Tällöin olisi myös mahdollista tunnistaa miten suuri osa on jyrsin- tai sorvaustyötä ja tätä kautta kohdentaa tuotannon kehittämistä tai työntekijöiden ammattitaidon ja osaamisen tukemista tarkemmin. Olisi syytä tutkia vaativaa huolto- ja korjaustyötä tarkemmin miten suurta osaa ne prosentuaalisesti edustavat kaikista tilauksista. Asiakastutkimuksessa voi kokeilla myös tutkia asiakkaiden tilauskäyttäytymistä eli miten usein asiakas X tilaa tuotteita, mihin aikaan vuodesta ja miten kaikkien asiakkaiden tilaukset jakautuvat koko vuodelle. Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä on valtavasti tietoa jota voitaisiin hyödyntää tässäkin. Tätä kautta saatettaisiin ymmärtää läpimenoaikojen vaihtelua paremmin ja osattaisiin valmistautua jollain tasolla tilauksiin. Jos tuotteiden läpimenoaikoihin saataisiin enemmän varmuutta ja selkeyttä, tilauksia saatettaisiin voida ottaa vastaan myös tarjouspyyntöjen kautta, joita tällä hetkellä menee jonkin verran ohi.

Keskusteluissa johdon kanssa tuli myös esille, että jonkin verran on toistuvia tuotteita, jotka ovat työmäärältään ja liikevaihdon osalta merkittäviä töitä. Toistuvista tuotteista saadaan myös valmistuksen läpimenoaika suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä työntekijöiden tuntikirjauksista. Yhtenä vaihtoehtona voitaisiin keskittää kehittäminen näihin tuotteisiin, mutta samalla se sotisi liiketoiminnan mallia ja strategiaa vastaan.

8 POHDINTA

8.1 Viittaukset tutkimuksiin

Vuonna 2003 julkaistussa tutkimuksessa *”Tuotannonohjaus pk-konepajateollisuuden alihankintaprosessissa”* Kai Häkkinen tutki tuotannonohjaukseen liittyvää problematiikkaa suomalaisessa konepajateollisuuden alihankintayhteistyössä. Tutkimus tehtiin osana VTT Tuotteet ja tuotanto -yksikössä toteutettua ALILOGI-projektia, johon osallistui kymmenen suomalaista metalliteollisuuden yritystä, joista neljä oli päähankkijayrityksiä, viisi alihankkijayrityksiä ja yksi logistiikkapalveluyritys. Tutkimuksessa Häkkinen tarkasteli muun muassa kuutta alihankintasuhteessa toimivaa yritysparia. (Häkkinen 2003, 3.)

Tavoitteenaan Häkkinen (2003, 3) oli selvittää vallitsevia tuotannonohjausmenettelyitä, keskeisiä ongelmakohtia ja kehitysmahdollisuuksia. Tutkimuksessa tuotannonohjaus jaettiin kolmeen pääosaan: 1) tuotannonohjausjärjestelmä, 2) poikkeamien hallintajärjestelmä ja 3) tuotannon ohjattavuuden hallinta. Häkkinen huomasi tuotannonohjattavuusmenettelyissä eroja, joista vaikuttavimmaksi totesi alihankinnan organistointimallit, joita löydettiin neljä erilaista: 1) funktionaalinen alihankintakonepaja, 2) päähankkijakohtaiset verstaat samassa tehtaassa, 3) päähankkijakohtainen tehdas ja 4) päähankkijakohtainen in-house-tehdas.

Häkkinen (2003, 65–66.) luonnehti funktionaalista alihankintakonepajaa seuraavasti:

- samassa tehtaassa ja samoilla resursseilla valmistetaan useiden asiakkaiden osia sekä osakokoonpanoja
- päähankkijakohtaisten ohjausjärjestelmäratkaisuiden kehittämiseen ei juurikaan mahdollisuuksia
- tehtaalla ei voi olla monia erilaisia toimintamalleja
- tuotantokoneet tyypillisesti yleiskoneita samoin kuin kiinnittimet ja työvälineet
- tuotantotapa soveltuu pienivolyymisten tuotteiden valmistamiseen – tuotekohtaisia valmistusprosesseja ei taloudellisuussyistä voi rakentaa
- riskien osalta hyvin hallittavissa.

Alihankkija on täysin riippuvainen päähankkijoilta saamistaan tilauksista eli alihankkija ei voi lisätä omaa tuotekohtaistaan myyntiään päähankkijoille millään tavoin (Häkkinen 2003, 74).

Häkkinen (2003, 74.) toteaa tuotannonohjauksen keskeisen tavoitteen olevan sovittaa alihankkijan tuotantoprosessi päähankkijan tuotantoon. Parhaat tulokset syntyvät tapauksissa, joissa alihankkijalla yksi tai harvoja päähankkijoita (organisaatiomallit 2-4). Tuloksellisuus ja yhteistyö oli selvästi vähäisempää tapauksissa, joissa alihankkijalla lukuisa määrä asiakkaita (organisaatiomalli 1).

Funktionaalisen alihankintakonepajan tuotannonohjauksen keskeisiksi ongelma- ja kehittämiskohteiksi Häkkinen (2003, 75.) nimeää:

- päähankkijat toimivat usein projektityyppisesti, joka aiheuttaa suuria volyyminvaihteluita
- toimitusvarmuus selvästi alle 100%
- eri päähankkijoilla paljon toisistaan poikkeavia toimintatapoja joihin alihankkijan on sopeuduttava
- päähankkijoiden kanssa ei harjoiteta kovin tiivistä yhteistyötä eri tasoilla
- jotkin päähankkijat käyttävät alihankkijoita vain silloin, kun oma tehdas kuormitettu täyteen – alihankkijalle jää liian vähän toimitusaikaa
- koska päähankkijoita on useita, alihankkijan ongelma miten standardoida oma sisäinen toiminta mahdollisimman pitkälle
- useita sisäisiä toimintatapoja eri asiakkaiden suuntiin ei voi kehittää toiminnan häiriintymättä.

Häkkinen (2003, 28–31.) viittaa omassa tutkimuksessaan muihin alihankintaprosessin tutkimuksiin ja tuloksiin kuten:

1. Keskeisin ongelma liittyy toimitusvarmuuteen. Lyhyet toimitusajat ja ennakoimattomat tilausmuutokset ovat ongelmien lähteitä. (Häkkinen 2003, 33.;Lehtinen 1999)
2. Lindau & Lumsden (1995) tarkastelivat valmistustoiminnan häiriöitä ja varautumista niihin erikeinoin. He teettivät yrityskyselyn, jossa kysyttiin eri keinojen käyttöä eri tilanteissa. Seuraavassa prosenttiluku kertoo, miten moni kyselyyn vastanneista yrityksistä on käyttänyt kyseistä keinoa. Formaaliset keinot eli tuotantojärjestelmään rakennetut valmiit mekanismit: ylimääräinen kapasiteetti 92,9%, lisäys suunniteltuun läpimenoaikaan 78,6%, varmuusvarastot 71,4%. Ei-formaaliset keinot joita sovelletaan tapauskohtaisesti: alihankinta 92,9%, junailu (tilaus runnotaan systeemin läpi välittämättä kokonaisuudesta) 85,7%, osatoimitukset 71,4%. (Häkkinen 2003, 33–34.;Lindau & Lumsden 1995.)

Johtopäätöksessään funktionaalisesta alihankintakonepajasta Häkkinen (2003, 75.) toteaa seuraavasti: *"Tutkimuksen kuluessa ei tullut esille mitään selkeää konstia, jolla ongelmat ratkeaisivat; ei myöskään selviä kehittämiskohteita. Toiminta on luonteeltaan dynaamista ja monimutkaista. Tutkijan näkökulmasta vaikutelmaksi jäi, että lukuisa päähankkijamäärä olisi jollain lailla saatava supistettua olennaisesti. Päähankkijoiden oikea lukumäärä ei ole itsestään selvää. Kuitenkin päähankkijoiden vähentäminen yksinkertaistaisi toimintaa, parantaisi ohjattavuutta ja antaisi mahdollisuuksia paremman palvelun tarjoamiseen jäljelle jääville päähankkijoille. Toisaalta on paljon pieniä päähankkijoita, joita varten olisi myös löydettävä alihankkijoita."*

Vuonna 2004 julkaistussa tutkimuksessa *"Alihankintayhteistyö konepajateollisuudessa ja sen laadun arviointia"* Kai Häkkinen tutki alihankintayhteistyötä konepajateollisuudessa ja sen laadun arviointia. Tutkimukseen osallistui neljä suomalaista metalliteollisuuden päähankkijaa ja yhdeksän alihankkijaa. (Häkkinen 2004, 3.)

Tutkimuksessa Häkkinen (2004, 3.) arvioi kehitettyä osaprosessijakoa käyttäen alihankintayhteistyön laatua ja sen kehittämisen painopistealueita. Tulosten mukaan pää- ja alihankkijoiden näkemykset eri osaprosessien laadusta ja kehittämisestä poikkesivat osittain paljon toisistaan. Suurimmat näkemyserot olivat laadunvarmistuksesta, talousprosessista, valmistuksenohjauksesta sekä sopimus- ja tilausprosesseista. Päähankkijat painottivat kahta ensimmäistä ja alihankkijat kahta viimeistä osaprosessia.

Häkkinen (2004, 34.) toteaa valmistusmenetelmien olevan aina tärkeitä kehityskohteita. Alihankkijoiden kannalta kysymys olisi pitkälti strategisista valinnoista eli mikä on tämän hetken ydinosaamista ja miten sitä kehitettäisiin.

Laadunvarmistusmenettelyt ovat nousseet tärkeiksi, koska päähankkijat ovat yleisesti vähentäneet vastaanottotarkastustaan. Tapaukset, joissa alihankkija toimittaa tuotteet pakattuna suoraan loppuasiakkaalle ovat yleistyneet. Tuotteiden laadun on synnyttävä tuotantoprosessissa ja tarvittavat laaduntarkastukset on tehtävä alihankkijan tehtaalla ennen tuotteiden toimittamista. (Häkkinen 2004, 35.)

Joissain tapauksissa päähankkija edellyttää alihankkijalta kirjallista laatujärjestelmää. Laatujärjestelmävaatimus voi tulla myös päähankkijan asiakkaalta. Yleisesti päähankkijoilla näyttää olevan melko vähän erityisvaatimuksia alihankkijoille. (Häkkinen 2004, 36–37.)

Alihankkijat ovat lisänneet yleisesti valmistettujen tuotteiden varastotoimintojaan sekä lisänneet resursseja varaston hallintaan. Varastointi on tuonut ongelmia toimintaan kuten:

- varastojen huomiointi tuotehinnoittelussa ongelmallista
- varastointikustannusten huomiointi asiakaskohtaisesti tärkeää – lisätäänkö kustannukset tuotteiden hintoihin vai laskutetaanko erikseen päähankkijalta
- tilojen laatuvaatimukset poikkeavat valmistuksen tiloista
- tavarantoimittajien ja käsittelyjärjestelmiä pitäisi kehittää. (Häkkinen 2004, 37–38.)

Päähankkijoiden kannalta laadunvarmistusprosessin toiminta korostuu. Päähankkija saa suoraan palautetta loppukäyttäjiltä joten laadulla on iso merkitys, nykyään ei ole varaa laatuongelmiin. Loppukäyttäjillä enemmän vaihtoehtoisia tavarantoimittajia kuin koskaan aiemmin. (Häkkinen 2004, 59.)

Valmistuksen ohjausprosessin osalta alihankkija haluaa päähankkijalta tarkempia ennusteita tulevasta kysynnästä. Markkinakysyntä voi kuitenkin heilahdella paljon ja jopa kolminkertaistua. Tämä tulee yllätyksenä alihankkijalle ja aiheuttaa suuria ongelmia. (Häkkinen 2004, 59–60.)

Vuonna 2016 julkaistussa väitöstutkimuksessa *”Rethinking the Applicability of Lean Philosophy”* Anna Rymaszewska tarkasteli Lean-valmistuksen mahdollisuuksia PK-yrityksissä ja tutki voisiko Leanin soveltaminen olla avain menestykseen myös PK-yrityksille. Tutkimus osoitti, että Lean-filosofialla on potentiaalia myös suurten yritysten ulkopuolella, mutta käyttöönoton pitäisi liittyä yrityksen strategia- ja ympäristöjohtamiseen. (Rymaszewska 2016, 3.)

Tiivistelmässään Rymaszewska (2016, 55.) toteaa, että Leanin implementoinnissa ja toteutuksessa tulisi ottaa huomioon PK-yrityksen ominaisuudet ja tarpeet. Keskeisiksi tekniikoiksi ja käytännöiksi Rymaszewska nimeää: pitkän tähtäimen suuntautumisen, hukan eliminoinnin, organisaation oppimisen, työntekijöiden voimaannuttamisen ja läpimenoajan lyhentämisen. Keskeiseksi menestystekijäksi mainitaan, että leanin toteuttamisen tulisi olla yhdenmukainen organisaation pitkän aikavälin strategian kanssa.

8.2 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä selvitystä yrityksen nykytilasta, tuoda toimeksiantajalle ilmi kehityskohteita ja esittää asioihin ratkaisuja. Työn tarkoitus ei ole ottaa kantaa liiketoimintamalliin tai valittuun strategiaan. Kehityskohteiden rajaaminen tai ratkaisuiden esittäminen on kuitenkin vaikeaa tehdä viittaamatta lainkaan toiminnan monimutkaisuuteen.

Työn tuloksena toimeksiantaja saa tiedon kaikista esille tulleista kehityskohteista, haastatteluiden ja tutkimuksen perusteella rajatun ryhmän hankalimmista kohteista ja joihinkin kohteisiin ratkaisuehdotuksen. Opinnäytetyöntekijän tarkoituksena oli ideoida, esittää ongelmiin ratkaisuja ja tuoda ilmi ajatuksia. Toimeksiantajan vastuulle jää lopulta arvioida ongelmien merkittävyys tutkimuksen perusteella, arvioida ja arvostella ideoiden toimivuus sekä kehitysehdotuksien mahdollinen täytäntöönpano. Toimeksiantajan voidaan ajatella myös saavan ulkopuolisen ja oman henkilöstön ajatuksia toiminnan kehittämiskohteista sillä aina ei ole helppo osoittaa itse mitä kannattaisi kehittää ja miksi. Opinnäytetyön voidaan ajatella toimivan myös tulevaisuudessa hyvänä pohjana aiheille yrityksen mahdollisille seuraaville opinnäytetyöntekijöille.

Työssä ei onnistuttu löytämään merkittäviä parannuksia tai kehitysehdotuksia päivittäiseen nopeuteen. Valmistusjärjestyksellä tai muilla pienillä teoilla saatetaan voida vähentää töiden asetukseen kuluva aikaa, mutta samalla se saattaisi lisätä joidenkin asiakkaiden toimitusaikoja, vaikka kaikkien tilauksen suhteen tilanne olisi päinvastainen. Yksittäistuotannon ja vaihtelevan sekä ennakoiduttoman kysynnän vuoksi puolivalmisteita on haastavaa tai mahdotonta pitää. Keskusteluissa tuli esille, että satunnaisten sarjatuotanto tilausten kohdalla materiaali voidaan ostaa valmiiksi sahattuna, joka nopeuttaa omaa sisäistä toimintaa ja on kustannustehokkaampaa. Prosessissa tuotannon työnjohtajan hankinnat ovat muun muassa eri laakereita ja hammaspyöriä, joista on hankala pitää omia varastoja, kun tilaukset eivät ole ennustettavissa. Johdon haastatteluissa ainoastaan pronssin kohdalla koettiin materiaalinsaataavuus ja toimitusajat hankalaksi, mutta materiaalia tarvitaan vain satunnaisesti. Keskusteluissa johdon kanssa ei myöskään noussut esille varaston kehityskohteita ja ainoastaan valmistuksen työntekijät kokivat sen ongelmaksi. Nykyisillä tilausmäärillä ja ilman saapuvan tavaran hyllytystä varasto saatetaan saada toimivaksi jopa 5S:n avulla. Haastattelussa osa työntekijöistä kertoi, että ei ole juurikaan hakenut hyllystä tavaraa, joten ongelmaan saatetaan voida vaikuttaa yksinkertaisimmillaan merkitsemällä saapuva materiaali työnumerolla tai vastavalla. Johdon haastatteluissa ei myöskään noussut esille merkittäviä laatuun viittaavia

ongelmia. Vaikutelmaksi jää, että olisi luotava virtaavampi prosessi tuotannon työnjohtajan ja valmistuksen välillä. Tuotannon työnjohtajan hallinnollisen työn määrää tulisi vähentää, jos halutaan valmistuksesta entistä nopeampi, mutta samalla se lisäisi myynnin työntekijän työmäärää. Tähän olisi teoriassa valmiudet sillä haastatteluiden perusteella työohjeet ja työntekijöiden ammattitaito ovat korkealla tasolla.

Opinnäytetyön yhdeksi haasteiksi voidaan nimetä tiedon ja toiminnan monimutkaisuuden saattaminen lukijalle ymmärrettäväksi tiedoksi. Muita haasteita voidaan ajatella olevan työn laajuus ja tätä kautta huono rajaaminen. Oli toisaalta opinnäytetyöntekijän oma valinta tutkia toimintaa kokonaisuutena sillä jo heti aluksi tuli ilmi paljon asioita joita olisi mahdollista kehittää, että olisi ollut opinnäytetyöntekijän mielestä typerää osaoptimoida ja jättää kokonaisuus toissijaiseksi. Työssä käytettyjä menetelmiä, tarkoituksiperiä ja tekijän ajatuksenjuoksua on pyritty avaamaan mahdollisimman paljon ja selkeästi.

Työn uskottavuus perustuu osin haastatteluihin sekä tekijän subjektiiviseen näkemykseen kokonaisuudesta ja työ sisältää jonkin verran tekijän omaa pohdintaa. Ongelmien merkittävyyttä olisi voinut olla hyvä verrata johonkin konkreettiseen mittariin ja tätä kautta saada selville miten niiden ratkaiseminen vaikuttaisi koko toimintaan. Toisaalta oikeaa mittaria on hankala valita, kun ei tavallaan esimerkiksi tunneta omaa suorituskyyä tällä hetkellä. Työn uskottavuutta lisäisi mitattavuus ja toistettavuus. Tutkimus on tapaustutkimus eli tuloksia ei voi yleistää kaikkiin vastaaviin alihankintayrityksiin, mutta ehdotettuja ratkaisuja ongelmiin voidaan hyödyntää muuallakin.

Työhön liitettiin alaan ja kehityskohteisiin liittyviä tutkimuksia sekä niiden tuloksia lisäämään lukijan ymmärrystä asiasta ja työn tuloksien tueksi. Tämän tavoitteena oli osoittaa, että oikean kehityskohteen löytäminen, osoittaminen ja ratkaisun esittäminen ei ole yksiselitteinen asia. Häkkinen oli tunnistanut omassa tutkimuksessaan vahvasti samankaltaisen funktionaalisen alihankintakonepajan kuten tässäkin työssä tuli ilmi ja totesi sen olevan hankalin oman tutkimuksensa kohteista. Viittaukset tutkimuksiin myös osoittavat, että tämän tutkimuksen kautta esille tulleet asiat saattavat olla ilmeisen yleisiä alihankintateollisuudessa ja sen prosesseissa.

Yrityksessä toimitaan tälläkin hetkellä tiedostaen tai tiedostamatta jonkin verran ”Leanisti” asiakkaan tilauksen aloittaessa koko prosessin. Keskimääräisesti hitaana kuu-kautena tulee kolme tilausta päivässä ja kolme kertaa päivässä tehdään materiaalitilaukset. Varastoon valmistaminen ei ole mahdollista ja muutamia tavarantoimittajia käytetään teoriassa omana varastona, sillä materiaalin saatavuudessa tai toimittamisessa ei

ole ongelmia. Tiheät kuljetukset tai materiaalien noudot lisäävät kustannuksia ja noutoihin kuluva aikaa, mutta samalla se minimoi riskejä omasta varastoinnista. 5S:n ja Leanin haasteena PK-yrityksessä voidaan pitää, että toimiakseen se vaatii resursseja ja johdon vahvaa sitoutumista.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyö aloitettiin Askon Groupilla 2019 lokakuun puolessa välissä ja työ valmistui 2020 tammikuun aikana. Työssä tarkasteltiin yrityksen tuotannon ja päivittäisten toimintojen nykytilaa. Työn lähtökohtana oli ajankohtainen tarve tehostaa päivittäistä työtä ja tätä kautta parantaa asiakastyytyväisyyttä. Työn tavoitteena oli tehdä kartoitusta nykytilasta, kehityskohteiden etsintä ja ratkaisuiden esittäminen päivittäisen työn kehittämiseksi.

Työssä käytettiin monipuolisesti kirjallisuus- ja internetlähteitä sekä liitettiin tuloksien ja työn tueksi muiden tutkimuksien tuloksia. Nykytilan kartoittamiseen havainnoitiin tuotantotilaa ja haastateltiin avoimin sekä puolistrukturoitujen haastatteluiden avulla yrityksen valmistuksen ja johdon työntekijöitä. Tämän lisäksi yrityksen ERP- ja tilaus-toimitusprosessi mallinnettiin. Kehitysehdotuksissa pyrittiin ottamaan huomioon liiketoiminnan strategia, henkilöstön ajatukset ja tekijän havainnot.

Työ aloitettiin tuotantotilan havainnoinnilla ja lisätietoja yrityksen piirteistä hankittiin johdon avoimilla haastatteluilla. Prosessit mallinnettiin ja lisätietoa päivittäisestä toiminnasta hankittiin valmistuksen työntekijöiden puolistrukturoiduilla haastatteluilla. Haastatteluilla ja analysoinnilla pyrittiin arvioimaan kehityskohteiden merkittävyyttä päivittäisessä työssä.

Työn tuloksena kehitysmenetelmäksi ehdotettiin Lean-työkaluihin kuuluvaa 5S:ää. Työkalun käyttö tukisi yrityksen strategisia tavoitteita tarjoten kaikille asiakkaille parempaa palvelua. Lisäksi se olisi kustannustehokas menetelmä PK-yrityksen tarpeisiin, jossa investointeja joudutaan harkitsemaan tarkemmin verrattuna isoon konserniin. Samalla työkalun avulla voidaan ratkaista monia tuotantotilan päivittäisiä ongelmia. Viihtyisämpi ja turvallisempi työympäristö takaa työntekijöille valmiudet toimia entistä tehokkaammin, joka lisäisi asiakastyytyväisyyttä. Prosessin mallinnuksen ja analysoinnin avulla tunnistettiin yhdeksi kehityskohteeksi satunnaiset tiedonkulun katkokset operatiivisella puolella liittyen asiakassoittoihin, osatoimituksiin ja valmiin tuotteen tilauksen järjestämiseen. Tämän myötä tiedonkulkua parantamaan luotiin lomake helpottamaan päivittäistä työtä. Jatkokehityskohteisiin nimettiin kehityskohteiden joukosta haastavimmat kohteet, joihin esitettiin vaihtoehtoisia ratkaisuja päivittäisen työn kehittämiseksi liittyen layoutin, tuotannonohjauksen ja läpimenoaikojen ongelmiin.

Toimeksiantaja totesi opinnäytetyön vastaavaan tehtävänantoon ja työ sai kiitosta monipuolisuudestaan, mutta kirjoitushetkellä ei vielä kuitenkaan ole varmaa tullaanko työn tuloksia hyödyntämään jatkossa. Opinnäytetyöntekijän oman oppimisen kannalta työssä tutustui monipuolisesti aiemmin kokonaan vieraisiin aiheisiin. Lisäksi liiketoiminnan ja strategian haastavuus teki työstä mielenkiintoisen tutkittavan. Yritystä päätettiin tutkia mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, että työn tuloksista olisi monipuolisesti hyötyä toimeksiantajalle. Työn myötä yrityksen päätöksenteko tuotannon nykytilan kehittämisestä on helpompaa.

LÄHTEET

Askon Group 2019. Etusivu. Viitattu 9.11.2019. <http://askongroup.fi/>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. painos. Helsinki: Tammi.

Häkkinen, K. 2003. Tuotannonohjaus pk-konepajateollisuuden alihankintaprosessissa. Käytäntöjä suomalaisessa pk-konepajakonepajateollisuudessa vuonna 2003. VTT tiedotteita 2225. Espoo: VTT. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2225.pdf>

Häkkinen, K. 2004. Alihankintayhteistyö konepajateollisuudessa ja sen laadun arviointia. VTT tiedotteita 2271. Espoo: VTT. https://www.researchgate.net/publication/279059503_Alihankintayhteistyö_konepajateollisuudessa_ja_sen_laadun_arviointia

JUHTA- julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2012. JHS 152 Prosessien kuvaaminen. Viitattu 10.12.2019. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.html#H1>

KvaliMOTV 2019. Puolistrukturoitu haastattelu. Viitattu 10.11.2019. https://www.fsd.uta.fi/metodimaopetus/kvali/L6_3_3.html

Laamanen, K & Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet. 4. uudistettu painos. Helsinki: Teknologiateollisuus. <https://www.ellibslibrary.com/book/978-952-238-001-2>

Lean Lion Oy 2019. 5S-työkalun hyödyt. Viitattu 4.12.2019. <https://www.leanlion.com/miksi-lean>

Liker, J. K. 2004. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi.

Logistiikan maailma 2019a. Lämpimenoaika. Viitattu 29.11.2019. <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lapaisyajan-lyhentaminen/>

Logistiikan maailma 2019b. Tilauksen kohdennuspiste. Viitattu 27.11.2019. <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tilauksen-kohdennuspiste-opp/>

Martinsuo, M. Mäkinen, S., Suomala, P. & Lyly-Yrjänäinen, J. 2016. Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. Helsinki: Edita. <https://www.ellibslibrary.com/book/978-951-37-6826-3>

Morgan, J. & Liker, J. 2019. Designing the future: How Ford, Toyota, and other world-class organizations use lean product development to drive innovation and transform their business. Yhdysvallat: Lean Enterprise Institute.

Niinimäki, J. 2019. Pienet ja keskisuuret yritykset ovat Suomen työllisyyden vetureita. Kaleva 10.9.2019. Viitattu 17.12.2019 <https://www.kaleva.fi/ppy/pienet-ja-keskisuuret-yritykset-ovat-suomen-tyollisyyden-vetureita/826534/>

Quality Knowhow Karjalainen Oy 2019a. Hukan arvo. Viitattu 16.12.2019. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/koulutus/lean-koulutukset/videomateriaali/>

Quality Knowhow Karjalainen Oy 2019b. Lean. Viitattu 4.12.2019. <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/>

Quality Knowhow Karjalainen Oy 2019c. 5S-kehitystyökalu. Viitattu 3.12.2019. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/5s/>

Rymaszewska, A. 2016. Rethinking the Applicability of Lean Philosophy. Artikkeliväitöskirja. Teknillinen tiedekunta. Vaasa: Vaasan yliopisto. Viitattu 12.12.2019. https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-697-5.pdf

Sarkar, D. 2006. 5S for Service Organizations and Offices: a lean look at improvements. Milwaukee: ASQ Quality Press.

Tilastokeskus 2019. Alihankinta. Viitattu 14.11.2019. <https://www.stat.fi/meta/kas/ali-hankinta.html#tab2>

Tuominen, K. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä. Helsinki: Readme.fi.

Tuominen, K. 2005. Muutoksen johtaminen: Itsearviointin työkirja. Turku: Benchmarking Ltd Oy. <https://www.ellibslibrary.com/book/951-9499-31-8>

LIITTEET

Liite 1. Haastattelurunko

1 Taustatiedot

1.1 Miten kauan olet ollut yrityksen palveluksessa? *(voi vaikuttaa mielipiteisiin ja näkemyksiin)*

2 Varastointi

2.1 Löydätkö materiaalin tai työn varastosta aina helposti ja nopeasti? *(varastonhallinta, nopeus, hukkuvatko materiaalit varastoon)*

2.2 Osaatko käyttää kaikkia varastointiin liittyviä koneita ja laitteita? *(monipuolisuus, nopeus, esim. trukkia – kaikki osaisivat purkaa)*

2.3 Kenen vastuulla on saapuvan tavaran tai materiaalin vastaanotto ja purku?

2.3.1 Mihin saapuva tavara puretaan? *(hyllyyn, lattialle)*

2.3.2 Mihin saapuvan tavaran rahtikirja viedään ja mitä siihen merkitään? *(tieto materiaalin saapumisesta)*

2.4 Mitä kehittäisit materiaalivarastoinnissa? *(osallistuttaminen)*

2.5 Miten materiaalit on järjestelty varastossa? *(onko pyörötangot, profiilit yms. omilla paikoillaan, onko haastateltavan omasta mielestä järjestystä)*

2.6 Onko kaikille materiaaleille määrätty varastopaikat varastossa? *(rauta, teräs, yms. varastonhallinta)*

2.7 Kenen vastuulla on varaston ylläpito ja järjestys? *(kokeeko kukaan asiakseen ylläpitää)*

3 Ammattitaito

3.1 Onko työssäsi tai tuotannossa jotain sellaista työkalua, laitetta tai konetta, jota et osaa käyttää? *(monipuolisuus, nopeus)*

3.2 Pystytkö suoriutumaan työstä ja kaikista työvaiheista täysin itsenäisesti? *(monipuolisuus, nopeus)*

4 Työn suoritus

4.1 Mitä parantaisit työohjeissa? (*piirustus, työn ohjeistus, materiaalimerkinnät*)

4.2 Onko sinulla käytössä hyvät työkalut ja koneet työn tekemiseen? Puuttuuko jotain?

4.3 Miten kehittäisit työpisteitä?

4.4 Löydätkö aina kaikki työhön tarvittavat työkalut? Miten usein joku on loppu tai kadoksissa? (*sorvausterät ja .pitimet, jyrsinterät yms.*)

5 Laatu ja laadunvarmistus

5.1 Miten varmistat, että mittalaite toimii oikein? (*laadunvarmistus, kalibrointi*)

5.2 Onko sinulla käytössä hyvät mittalaitteet laadun varmistamiseen?

6 Työturvallisuus ja materiaalien siirrot

6.1 Onko sinulla käytössä tarvittavat ja oikeat työkalut materiaalien siirtoon? (*liinat, magneetit pumppukärryt, nosturit*) Onko ne helposti saatavissa ja turvallisia? (*sijainnit, määrrät*)

7 Oman työn kehittäminen

7.1 Miten kehittäisit työympäristöä? Kenelle kertoisit tämän idean?

7.2 Millä keinoin sinun työntekoasi voitaisiin helpottaa? (*laite, kone, toimintatapa*)

8 Häiriötön tuotanto ja työnteko

8.1 Joudutko tekemään työn kiireessä tai koetko työstä stressiä? Mistä syistä johtuen? (*alan, strategian tai tuotannonohjauksen monimutkaisuus*)

8.2 Mitkä asiat haittaavat tai häiritsevät työntekoasi?

9 Vapaa sana

Liite 2. Tiedonkulun lomake

Työ: _____ Saapunut: _____ Toimituspäivämäärä: _____

	Kyllä	Ei		Kyllä	Ei
Toivooko asiakas soittoa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Osatoimitus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soitettu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____		
Kuljetus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____		

Lisätiedot:

✂ -----

Työ: _____ Saapunut: _____ Toimituspäivämäärä: _____

	Kyllä	Ei		Kyllä	Ei
Toivooko asiakas soittoa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Osatoimitus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soitettu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____		
Kuljetus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____		

Lisätiedot: